



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Bruna Fogaça

Dinapenia, déficit de equilíbrio e sensação de fadiga: evidências ELSI-Br

Araranguá

2024

Bruna Fogaça

Dinapenia, déficit de equilíbrio e sensação de fadiga: evidências ELSI-Br

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Heloyse Uliam Kuriki
Coorientadora: Profa. Dra. Ione Jayce Ceola Schneider

Araranguá

2024

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.
Dados inseridos pelo próprio autor.

Fogaça, Bruna

Dinapenia, déficit de equilíbrio e sensação de fadiga: evidências ELSI-Br / Bruna Fogaça ; orientadora, Heloyse Uliam Kuriki, coorientador, Ione Jayce Ceola Schneider, 2024.

86 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Araranguá, 2024.

Inclui referências.

1. Ciências da Reabilitação. 2. Dinapenia. 3. Equilíbrio. 4. Fadiga. 5. Idosos. I. Uliam Kuriki, Heloyse. II. Ceola Schneider, Ione Jayce. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. IV. Título.

Bruna Fogaça

Dinapenia, déficit de equilíbrio e sensação de fadiga: evidências ELSI-Br

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 26 de fevereiro de 2024, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Dr.(a) Ana Lúcia Danielewicz
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a), Dr.(a) Tiago da Silva Alexandre
Instituição Universidade Federal de São Carlos

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestra em Ciências da Reabilitação.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof.(a), Dr.(a) Heloyse Uliam Kuriki Orientador(a)

Araranguá, 2024.

Dedico este trabalho com profundo carinho e gratidão aos meus amados avós: Ivanilda, Ivo, Leonila e José. Sua singularidade e o amor generoso que dedicaram a mim não apenas moldaram quem sou, mas também inspiraram meu compromisso com esta população. É graças a vocês que encontrei meu propósito de carreira.

Amo-os imensamente e honro suas memórias com todo o meu ser.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

A Deus e Nossa Senhora de Fátima, cuja proteção e inúmeras bênçãos me guiaram até este momento.

Aos meus pais, por me ensinarem a valorizar a educação em primeiro lugar, moldando quem sou e minha visão de futuro. Seus sacrifícios ao longo da vida tornaram possível a conquista da educação que tanto sonhamos.

Ao meu inspirador irmão, Arthur, que me ensinou a lutar pelos meus objetivos e esteve presente nas situações em que não pude estar. Nada me enche mais de orgulho do que ser tua irmã.

Ao meu namorado, Felipe, cujo apoio e companheirismo fortaleceram-me, proporcionando a conquista deste momento. Felipe, quanta sorte tive ao te encontrar. Te conheço e te percebo.

Às minhas amigas Nadine, Anne, Patricia e Natascha por compartilhar anseios e alegrias, por ouvir e acalmar meu coração em momentos cruciais desta jornada de evolução.

Heloyse e Ione, almejo um dia inspirar e transformar a vida dos meus alunos da mesma forma que vocês transformaram a minha.

À minha orientadora, Heloyse, por aceitar ser minha mentora há 5 anos. Obrigada por moldar minha trajetória como pesquisadora e futura professora, e por ser humana ao me acolher nos momentos difíceis. Tens um profundo impacto em quem eu sou hoje e em quem quero ser amanhã.

À coorientadora, Ione, por aceitar mais uma aluna e por proporcionar uma experiência que me trouxe novos horizontes. Seu apoio redefiniu meus objetivos profissionais, e sou grata por sua mão estendida nos momentos cruciais.

À UFSC por me proporcionar uma universidade que cumpre seu dever em ser pública, gratuita e de qualidade. Ao PPG-CR por ofertar excelência em sua educação. À CAPES por financiar o desenvolvimento de mais uma cientista.

A mim mesma, por permitir-me enfrentar desafios intensos que me transformaram profundamente. Sinto orgulho da trajetória percorrida e continuo em busca de novas conquistas.

RESUMO

O envelhecimento resulta em diversas alterações no organismo do indivíduo idoso. Nesse contexto fatores como dinapenia, modificações no equilíbrio e o aumento da sensação de fadiga são prevalentes e impactam a funcionalidade do idoso. Este estudo buscou investigar a relação entre dinapenia, a sensação de fadiga e o déficit de equilíbrio em idosos. **Métodos:** Realizou-se um estudo transversal com dados do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Br). A dinapenia foi avaliada por meio da Força de Preensão Palmar (FPP), estabelecendo valores de corte de <26 kg para homens e <16 kg para mulheres. O equilíbrio foi avaliado pelo tempo permanecido em três posições: lado a lado, semi-tandem e tandem, enquanto a sensação de fadiga foi avaliada com base em perguntas retiradas do questionário de depressão do *Center for Epidemiological Studies* (CES-D). Foram descritas as frequências absolutas e relativas, e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Além disso, foram realizadas análises bivariadas, com utilização do teste Qui-quadrado de Pearson. Para a análise da associação entre dinapenia e déficit de equilíbrio foi utilizada a análise de regressão multinomial bruta e ajustada, calculando-se como medida de associação a razão de chance e seus IC95%. Enquanto, para a análise da associação entre dinapenia e sensação de fadiga foi utilizada a análise de regressão de Poisson bruta e ajustada, calculando-se como medida de associação a razão de prevalência e seus IC95%. **Resultados:** Dos 4276 indivíduos com idade acima de 60 anos incluídos na análise, 29,7% (IC95%: 26,9-32,6) apresentavam dinapenia, 60,3% (IC95%: 56,2-64,3) alcançaram o tempo máximo no teste tandem e 24,8% (22,6 - 27,1) relataram sensação de fadiga. A análise ajustada revelou que os idosos dinapênicos tinham 2,3 vezes (IC95%: 1,7 - 3,3) maior chance de não atingir o tempo necessário ou não realizar o teste aumentam do que aqueles sem dinapenia. Adicionalmente, dificuldades em realizar as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) (RC: 4,9; IC95%: 1,0 - 1,7), idade acima de 80 anos (RC: 2,1; IC95%: 1,6 - 2,8) e realizar menos de 150 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa (RC: 2,2; IC95%: 1,3 - 3,6) aumentam as chances de não atingir o tempo necessário ou não realizar o teste. Em relação à sensação de fadiga, não foi observada associação entre dinapenia e essa condição. No entanto, dificuldades nas ABVD (RP: 1,7; IC95%: 1,5-2,0), multimorbidades (RP: 1,5; IC95%: 1,3-1,7), comprometimento cognitivo (RP: 1,2; IC95%: 1,1-1,4) e baixa qualidade do sono (RP: 1,6; IC95%: 1,4-1,8) foram identificados como fatores associados à sensação de fadiga em idosos. **Conclusão:** Os resultados indicam que dinapenia e a dificuldade em realizar o teste de equilíbrio estão associados em idosos. Além disso, em relação a sensação de fadiga ressaltam a complexidade

dessa relação e enfatizam a importância de considerar uma variedade de fatores de saúde física ao abordar a fadiga em idosos.

Palavras-chave: dinapenia, equilíbrio, fadiga

ABSTRACT

Ageing results in a number of changes in the body of the elderly. This involves factors such as dynapenia, changes in balance and increased perceptions of fatigue, which are prevalent and have an impact on the functionality of the elderly. Therefore, this study aimed to investigate the relationship between dynapenia, perceived fatigue and balance in the elderly. **Methods:** A cross-sectional study was conducted using data from the Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Br). Dynapenia was assessed using handgrip strength, establishing cut-off values of <26 kg for men and <16 kg for women. Balance was assessed by the time spent in three positions: side-by-side, semi-tandem and tandem, while the perception of fatigue was assessed based on questions taken from the Center for Epidemiological Studies depression questionnaire (CES-D). Absolute and relative frequencies and 95% confidence intervals (95%CI) were described. Bivariate analyses were also carried out using Pearson's chi-squared test. Crude and adjusted multinomial regression analysis were used to analyze the association between dynapenia and balance, calculating the odds ratio and its 95%CI as a measure of association. While for the analysis of the association between dynapenia and feelings of fatigue, crude and adjusted Poisson regression analysis was used, calculating the prevalence ratio and its 95%CI as a measure of association. **Results:** Of the 4276 individuals aged over 60 included in the analysis, 29.7% (95%CI: 26.9-32.6) had dynapenia, 60.3% (95%CI: 56.2-64.3) reached the maximum time in the tandem test and 24.8% (22.6 - 27.1) reported feeling fatigued. The adjusted analysis revealed that dynapenic elderly people were 2.3 times (95%CI: 1.7 - 3.3) more likely not to reach the required time or not to perform the increased test than those without dynapenia. In addition, difficulties in performing the Basic Activities of Daily Living (BADL) (OR: 4.9; 95%CI: 1.0 - 1.7), age over 80 (OR: 2.1; 95%CI: 1.6 - 2.8) and performing less than 150 minutes of moderate to vigorous intensity physical activity (OR: 2.2; 95%CI: 1.3 - 3.6) increased the chances of not reaching the required time or not performing the test. Regarding perceived fatigue, no association was found between dynapenia and this condition. However, difficulties with BADLs (PR: 1.7; 95%CI: 1.5-2.0), multimorbidities (PR: 1.5; 95%CI: 1.3-1.7), cognitive impairment (PR: 1.2; 95%CI: 1.1-1.4) and poor sleep quality (PR: 1.6; 95%CI: 1.4-1.8) were identified as factors associated with feeling fatigued in the elderly. **Conclusion:** The results indicate that dynapenia and difficulty in performing the balance test are associated in the elderly. In addition, in relation to the perception of fatigue, they highlight the complexity of this relationship and emphasize the importance of considering a variety of physical health factors when addressing fatigue in the elderly.

Key-words: dynapenia, balance, fatigue.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Potenciais locais e mecanismos fisiológicos que regulam a força.....	16
Figura 2 - Resumo de seis recursos importantes para o controle postural	19
Figura 3 - Mecanismos hipotéticos para a fadiga física.	23
Figura 4 - Resumo dos fatores relacionados e das consequências da fadiga em idosos que vivem na comunidade, com base nos estudos incluídos.....	24
Figura 5 - Mapa: Municípios participantes da amostra ELSI-Brasil por Unidades da Federação e Distrito Federal	29
Figura 6 - Diagrama Acíclico Direcionado Dinapenia e Equilíbrio	37
Figura 7 - Diagrama Acíclico Direcionado Dinapenia e Sensação de fadiga	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese dos estudos que abordam a associação entre a força muscular e o equilíbrio.	26
Tabela 2 - Síntese dos estudos que abordam a associação entre a força muscular e a fadiga. .	28
Tabela 3 - Análise descritiva das variáveis da população incluída no estudo, ELSI-Brasil, 2015-2016	47
Tabela 4 - Análise bivariada da dinapenia em relação ao equilíbrio, fatores sociodemográficos e características de saúde, ELSI-Brasil, 2015-2016.	49
Tabela 5 - Análise ajustada dinapenia em relação ao equilíbrio, ELSI-Brasil, 2015-2016.....	51
Tabela 6 - Análise descritiva das variáveis da população incluída no estudo, ELSI-Brasil, 2015-2016	63
Tabela 7 - Análise bivariada da dinapenia em relação a sensação de fadiga, fatores sociodemográficos e características de saúde, ELSI-Brasil, 2015-2016.....	65

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
AIVDs	Atividades Instrumentais de Vida Diária
APA	American Psychiatric Association
CAAE	Certificado de Apresentação para Consideração Ética
CES-D	Center for Epidemiological Studies
DAG	Diagrama Acíclico Direcionado
ELSI-Br	Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FAB	Fullerton Advanced Balance
FNIHSP	Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Project
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
HRS	Health and Retirement Study
IC95%	Intervalos de Confiança de 95%
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire – Versão Curta
kg	Quilogramas
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
NIAAA	National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
RC	Razão de Chance
RP	Razão de Prevalência
SABE	Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento
SPPB	Short Physical Performance Battery
TUG	Time Up and Go
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	HIPÓTESE	12
3	OBJETIVOS	12
	3.1 OBJETIVO GERAL	12
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4	REFERENCIAL TEÓRICO	14
	4.1 DINAPENIA	14
	4.2 EQUILÍBRIO	19
	4.3 FADIGA	22
	4.4 DINAPENIA, DÉFICIT DE EQUILÍBRIO E SENSACÃO DE FADIGA	24
5	MÉTODOS	29
	5.1 FONTE DE DADOS	29
	5.1.1 ELSI-Brasil	29
	5.2 ESTUDO DINAPENIA, DÉFICIT DE EQUILÍBRIO E SENSACÃO DE FADIGA CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	30
	5.2.1 Variáveis	30
	5.2.2 Variáveis dependentes e independentes	35
	5.2.3 Análise estatística	37
	5.3 ASPECTOS ÉTICOS	39
6	RESULTADOS	41
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
	REFERÊNCIAS	66
	ANEXO A– Estratégias de busca Pubmed	73
	ANEXO B- Aspectos éticos ELSI-Br	75

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento, fenômeno natural e desafiador, está no centro das transformações demográficas globais e vem ocorrendo em um ritmo acelerado, especialmente durante o século XXI (ONU, 2019). Projeções indicam um aumento significativo da população idosa em todo o mundo até 2050, prevendo cerca de 2 bilhões de idosos, com 80% desse contingente concentrado em países de baixa e média renda (OMS, 2005). No contexto brasileiro, ocorrerá um crescimento expressivo da população idosa, saltando de 14,1 milhões em 2002 para a projeção de 33,4 milhões de idosos até 2025 (OMS, 2005). Nesse cenário, o envelhecimento traz consigo uma série de alterações no perfil de saúde da população e, diversas mudanças nos sistemas corporais ocorrem, sendo a perda progressiva de força muscular, conhecida como dinapenia, uma das manifestações marcantes desse processo (Clark; Manini, 2008; Manini; Clark, 2012).

A dinapenia é um relevante problema de saúde pública e sua prevalência varia em distintas populações. Em idosos brasileiros acima de 65 anos, a prevalência é de 23,8%, sendo 23,7% em homens e 23,9% em mulheres (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020). Enquanto, um estudo longitudinal com europeus acima de 50 anos indicou aumento da prevalência de dinapenia ao longo dos anos, passando de 17,8% em 2011 para 22,5% em 2013 e 26,9% em 2015 (Bertoni *et al.*, 2018).

A compreensão completa dos mecanismos que levam ao desenvolvimento da dinapenia, bem como os mecanismos decorrentes do desenvolvimento da dinapenia ainda se apresentam como um desafio. Entretanto, Manini e Clark (2012) indicam que fatores como comprometimentos no sistema nervoso ou musculoesquelético podem contribuir para o desenvolvimento da mesma (Manini; Clark, 2012). Além disso, um estudo transversal utilizando dados de 8.396 indivíduos com idade acima de 50 revelou que a dinapenia está associada a fatores de risco modificáveis, como sedentarismo, menor escolaridade e fatores como quedas, diminuição da velocidade da marcha e limitações nas ABVD (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020).

Diversos fatores mencionados anteriormente influenciam a função física e o bem-estar de indivíduos idosos. A sensação de fadiga, caracterizada pela sensação imediata de cansaço, fraqueza e falta de energia, impacta significativamente a vida cotidiana do idoso, seja ao sentir-se limitado por essa sensação ou ao reduzir suas atividades devido à falta de energia. Um estudo transversal com uma amostra de 17.084 idosos identificou que a prevalência de fadiga aumenta

com o avançar da idade e atinge seu ápice a partir dos 90 anos de idade (Meng; Hale; Friedberg, 2010). Além disso, outros autores destacam que a cada 10 anos de envelhecimento, há uma prevalência aproximadamente 1,5 a 2 vezes maior de sensação de fadiga percebida pelo indivíduo idoso (Glynn; Qiao, 2023). Dessa maneira, a prevalência da sensação de fadiga entre os idosos brasileiros foi de 28,6% (Andrade *et al.*, 2018)

Essa percepção de fadiga desempenha um papel central nas atividades diárias dos idosos, com o potencial de restringir suas ações. Um estudo longitudinal envolvendo 2.529 idosos revelou uma associação entre o nível de energia auto relatado, sintomas depressivos (OR: 0,68; IC95%: 0,62–0,75) e desempenho físico (OR: 1,4; IC95%: 1,2–1,5) (Ehrenkranz *et al.*, 2021). Adicionalmente, constatou-se que aqueles que relataram maior perda de energia ao longo de oito anos apresentaram maior risco de incapacidade de mobilidade e mortalidade (Sprague *et al.*, 2021). Esses resultados destacam o impacto da sensação de fadiga na funcionalidade dos idosos ao longo do tempo.

A sensação de fadiga e a inatividade física em idosos estão relacionadas de forma que idosos com menores níveis de atividade física apresentam redução geral dos níveis de energia (Egerton *et al.*, 2016). Nesse contexto, a inatividade física também está associada à dinapenia tornando os idosos mais suscetíveis à perda de independência funcional (Borges; Lima-Costa; de Andrade, 2020; Choi; Lee; Kim, 2022). Dessa maneira, a dinapenia resultante da inatividade física poderia contribuir com a sensação aumentada de fadiga durante as atividades diárias, impactando a capacidade do idoso em participar de atividades físicas, criando um ciclo prejudicial. Entretanto, ainda não há evidências da relação entre a dinapenia e a sensação de fadiga em indivíduos idosos.

Além da sensação de fadiga, o equilíbrio é um fator fundamental para a preservação da funcionalidade em idosos. Marcelo de Maio Nascimento identificou uma forte associação entre força muscular e equilíbrio, evidenciando uma correlação significativa ($\beta = 0,62$, $t(6.000) = 10,000$, $p < 0,001$) (de Maio Nascimento *et al.*, 2022). Em contraste, um estudo transversal anterior não encontrou correlação entre equilíbrio e força de preensão palmar em mulheres idosas fisicamente inativas (Alonso *et al.*, 2018). É relevante destacar que este estudo não incluiu nas análises variáveis antropométricas, como peso, altura e Índice de Massa Corporal (IMC), conhecidas por sua associação com a dinapenia. A falta desse ajuste pode ter impactado os resultados, pois esses fatores são importantes para a compreensão completa da relação entre equilíbrio e força muscular em idosos (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020). Embora esses estudos terem demonstrado que existe associação entre equilíbrio e força muscular, outros

estudos não encontraram associação entre as duas variáveis (Alonso *et al.*, 2018; Wiśniowska-Szurlej *et al.*, 2019).

Portanto, apesar da força muscular ser reconhecida como um fator importante para a manutenção do equilíbrio, a variabilidade nos achados de estudos recentes destaca a necessidade de o assunto ser melhor explorado. Além disso, no conhecimento deste grupo de pesquisa, não foram identificados estudos que abordem a associação entre a sensação de fadiga e a dinapenia. Nesse contexto, ressalta-se a escassez de estudos com esse objetivo, especialmente em idosos de países de média/alta renda, tornando relevante considerar as distintas realidades demográficas, econômicas, sociais e de saúde dos diferentes países e a escassez de representatividade dos estudos para a população idosa nacional dificultando a implementação de ações preventivas e/ou intervenções em níveis de saúde pública.

Portanto, a condução deste estudo se justifica diante do claro aumento da população idosa tanto em nível nacional quanto global. Este crescimento torna evidente a necessidade de aprofundar a compreensão das relações entre o déficit de equilíbrio, sensação de fadiga e dinapenia, visando contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes na promoção da saúde dessa crescente parcela da população idosa.

2 HIPÓTESE

H0: A dinapenia não tem associação com o déficit de equilíbrio e com a sensação de fadiga.

H1: A dinapenia tem associação com o déficit de equilíbrio e com a sensação de fadiga.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a relação entre a dinapenia, déficit de equilíbrio e sensação de fadiga em indivíduos com idade acima de 60 anos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar os idosos amostrados segundo variáveis sociodemográficas, comportamentais e de condições de saúde;

- Estimar as prevalências de dinapenia, fadiga e déficit de equilíbrio nos idosos amostrados;
- Estimar a associação entre a dinapenia com a presença de sensação de fadiga nos idosos amostrados;
- Estimar a associação entre a dinapenia com o déficit de equilíbrio nos idosos amostrados;

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 DINAPENIA

A redução da força e da massa muscular é amplamente reconhecida como uma característica associada ao processo de envelhecimento. O conceito de sarcopenia aborda a rápida diminuição da massa, força e função muscular em idosos. Embora a massa muscular desempenhe um papel crucial na determinação da força muscular, ela apenas oferece uma explicação parcial para a perda da força neuromuscular, que, por sua vez, pode declinar de maneira mais acentuada em comparação à redução da massa (DELMONICO et al., 2009; CARVALHO et al., 2018). Diante dessa perspectiva, Clark e Manini (2008) propuseram o termo "dinapenia", que se refere à diminuição da força muscular associada ao envelhecimento. A palavra "*Dyna*" se refere a "potência e força", enquanto "*penia*" denota pobreza (Dynapenia; Clark; Manini, 2008; Manini; Clark, 2012). Portanto, os pesquisadores propõem a utilização do termo para descrever a diminuição da força neuromuscular durante o processo de envelhecimento, abrangendo as alterações na função contrátil e neurológica inerentes a essa condição (Dynapenia; Clark; Manini, 2008; Manini; Clark, 2012). Essa sugestão tem como objetivo dissociar o termo do conceito de redução da massa muscular, uma vez que as mudanças na fisiologia neuromuscular afetam a diminuição da força muscular relacionada à idade, não dependendo exclusivamente da diminuição da massa muscular.

Para Clark e Manini o processo fisiopatológico da dinapenia envolve mecanismos tanto neurais quanto musculares, contribuindo para a redução da capacidade do sistema neuromuscular em gerar força voluntária máxima (Figura 1). Portanto, à medida que o sistema neuromuscular envelhece, há uma redução na capacidade de ativar eficientemente as unidades motoras, associada a mudanças estruturais no músculo. Esses processos combinados levam à diminuição da força neuromuscular. Apesar dos déficits nos mecanismos de ativação muscular associados a idade não serem claros, sabe-se que o número de unidades motoras, bem como as propriedades das funções musculares estão reduzidas com o avanço da idade. Assim, o envelhecimento é responsável por alterações como a hipoexcitabilidade cortical e a diminuição na capacidade de modular a atividade das redes motoras corticais. Essa alteração resulta nas falhas na ativação neural, diminuindo a excitabilidade dos motoneurônios α . Assim, a condução do impulso nervoso e das taxas de descarga de unidade motora diminuem. Essa diminuição da descarga da unidade motora é responsável pela remodelação da mesma. Dessa forma, ocorre a redução do número de unidades motoras e um aumento do número de fibras por unidade.

Associado a esse processo, ocorre a remodelação da unidade motora, de forma que as fibras do tipo I (lentas) assumem o controle das fibras do tipo II (rápidas) após ocorrer a sua denervação (Clark; Manini, 2010; Clark; Taylor, 2011; Dynapenia; Clark; Manini, 2008; Manini; Clark, 2012). Dessa maneira, essas mudanças podem afetar a geração de força muscular no envelhecimento.

Quanto aos fatores musculares, as adaptações no músculo, como mudanças na arquitetura muscular, transformações nas fibras musculares e processos de acoplamento excitatossomático também desempenham papéis significativos. Alterações na estrutura muscular, incluindo diminuição do comprimento da fásia, ângulo de penação, rigidez do tendão e densidade muscular podem impactar a geração de força (Clark; Manini, 2010; Clark; Taylor, 2011; Dynapenia; Clark; Manini, 2008; Manini; Clark, 2012). A dinapenia, portanto, resulta de uma interação complexa entre esses fatores neurais e musculares.

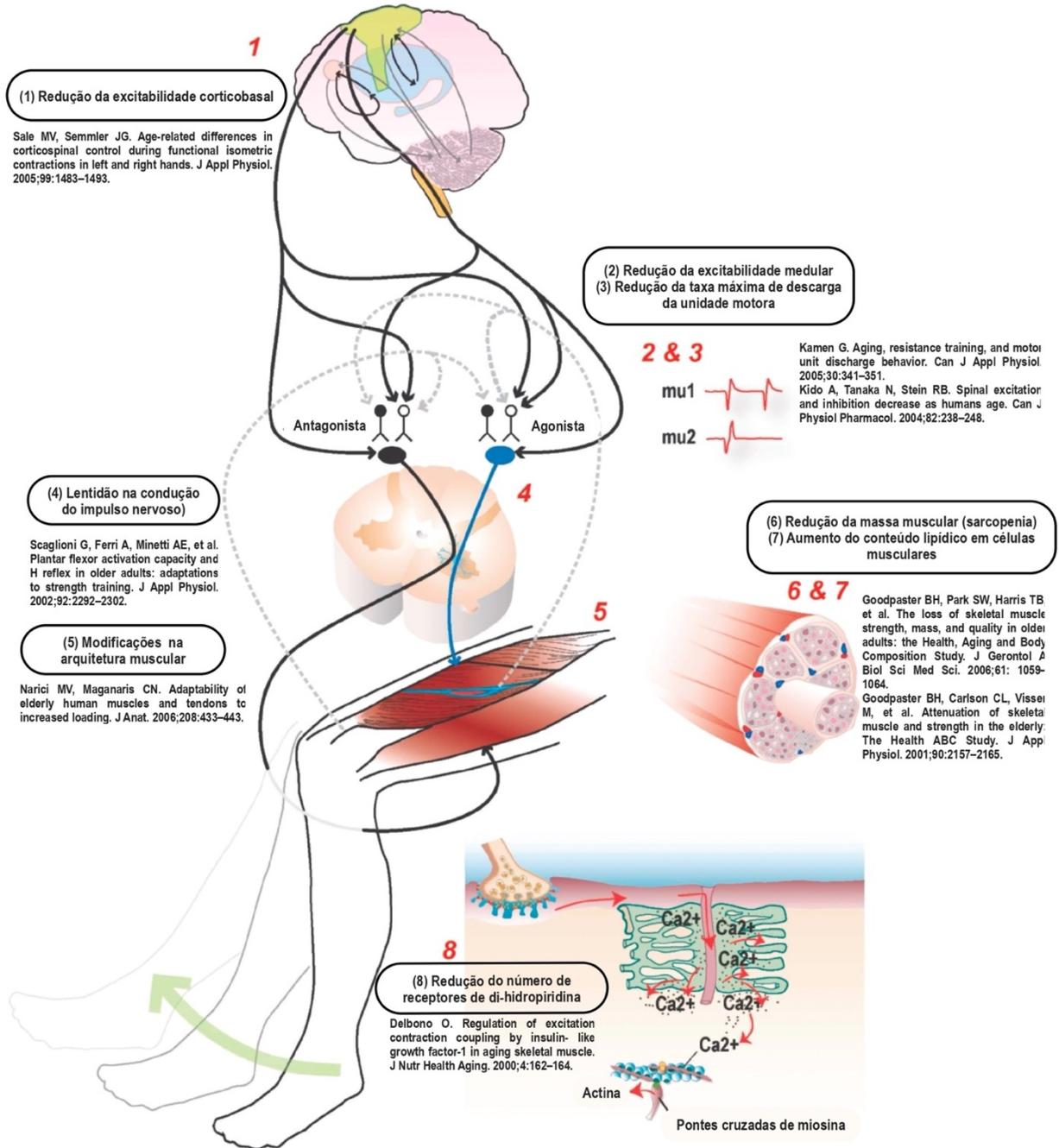
Estudos em diferentes regiões destacam a prevalência da dinapenia como um desafio de saúde pública. Nos Estados Unidos, em 2018, a fim de determinar a fraqueza muscular entre os indivíduos com mais de 65 anos, Duchowny conduziu um estudo longitudinal combinando os dados de duas ondas (2006 e 2008) do *Health and Retirement Study* (HRS) e analisou os dados de 8725 indivíduos. Para esse estudo, a fraqueza muscular foi determinada por meio da avaliação de FPP e os pontos de corte foram <35 kg para homens brancos, <40 kg para homens negros, <22kg para mulheres brancas e <31kg para mulheres negras. Como resultado, esse estudo identificou que a fraqueza muscular afetou 44% da população idosa (Duchowny; Clarke; Peterson, 2018).

Enquanto na Europa, também em 2018, um estudo longitudinal analisou os dados de indivíduos com mais de 70 anos de 12 países diferentes (Áustria, Alemanha, Suécia, Espanha, Itália, França, Dinamarca, Suíça, Bélgica, República Tcheca, Eslovênia e Estônia). A fim de determinar a dinapenia, os pesquisadores utilizaram os pontos de corte de menor de 20 kg para mulheres e menor que 30 kg para homens. Dessa maneira, o estudo analisou os dados de 6526 indivíduos em 3 momentos: baseline (2011), primeiro follow-up (2013) e segundo follow-up (2015) e identificou que a prevalência de dinapenia entre pessoas com 70 anos ou mais variou entre 17,8% (baseline) até 26,9% (segundo follow-up) (Bertoni *et al.*, 2018).

Tratando-se de países de média a alta renda, no México (2018), Wendy Rodríguez-Garcia conduziu um estudo transversal que analisou 724 indivíduos em que utilizou os pontos de corte sugeridos pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) (mulheres < 20 kg, homens < 30 kg). Dessa maneira, os resultados desse estudo demonstraram

que a prevalência de dinapenia foi de 33,9% entre indivíduos com mais de 50 anos (Rodríguez-García *et al.*, 2018).

Figura 1 - Potenciais locais e mecanismos fisiológicos que regulam a força.



Fonte: Adaptado de Clark e Manini (2024)

Enquanto que, no Brasil, um estudo transversal utilizando os dados do estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) com uma amostra de 833 indivíduos moradores de São Paulo identificou a prevalência de 27,2% de dinapenia entre os indivíduos com idade média de 74 anos. Para determinar a dinapenia, esse estudo utilizou como pontos de corte FPP < 16 kg para mulheres e <26 kg para homens (Dynapenic obesity as an associated factor to lipid and

glucose metabolism disorders and metabolic syndrome in older adults – Findings from SABE Study (ALEXANDRE et al., 2018). Em consonância, um estudo transversal (2020) com os dados do estudo ELSI-Brasil com uma amostra de 8.396 indivíduos identificou que a prevalência da dinapenia foi de 23,8% em indivíduos de 60 a 65 anos e 28,2% em pessoas com mais de 65 anos. Os pontos de corte utilizados por esse estudo foram de FPP < 27kg para homens e FPP < 16kg para mulheres (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020).

Esses resultados revelam uma expressiva prevalência da dinapenia em diferentes contextos populacionais, ressaltando sua importância para a saúde pública. Entretanto, também revelam diferentes pontos de corte para determinação da dinapenia, demonstrando uma falta de consenso na literatura. Nesse contexto, em 2010, o EWGSOP estabeleceu um consenso para a definição clínica da sarcopenia. Assim, foi estabelecido que a diminuição de força muscular, avaliada pela FPP, seria considerada quando o valor obtido na avaliação fosse inferior a 30 kg para homens e 20 kg para mulheres (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010).

Posteriormente, em 2014, a *Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Project* (FNIHSP), realizou um estudo que abordou dados provenientes de nove pesquisas de base populacional em várias regiões do mundo, analisando informações de 26625 indivíduos idosos. Dessa maneira, esse estudo recomendou que os pontos de corte para FPP menores a 26 kg para homens e 16 kg para mulheres fossem utilizados como indicadores de fraqueza muscular (Alley *et al.*, 2014a; Studenski *et al.*, 2014).

Por fim, com o objetivo de atualizar o consenso publicado em 2010 o EWGSOP reuniu-se novamente. Portanto, segundo esse novo consenso os pontos de corte sugeridos para determinar diminuição da força muscular foram inferiores a 27 kg para homens e 16 kg para mulheres (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019). Essa definição atualizada é crucial para identificar a dinapenia, condição associada a diversos fatores e impactos na saúde do idoso.

Desde 2008, quando o termo foi sugerido pelos autores Clark e Manini, diferentes estudos foram conduzidos com o objetivo de entender os fatores associados à dinapenia em idosos. Assim, a dinapenia já foi associada a diferentes fatores, como por exemplo em 2014, um estudo transversal que analisou os dados de 616 idosos indicou que em indivíduos com dinapenia, a prevalência de dificuldades nas atividades básicas e instrumentais de vida diária foi maior do que naqueles sem essa condição (Yang *et al.*, 2014). Posteriormente, em 2018, um estudo utilizando os dados de 6173 idosos brasileiros e ingleses demonstrou que a dinapenia estava associada com o risco de mortalidade em ambos os países (da Silva Alexandre *et al.*, 2018). Em seguida, o mesmo autor demonstrou que idade maior que 70 anos (RRR: 1,99;

IC95%: 1,44 – 2,76), declínio cognitivo (MEEM \leq 12) (RRR: 4,69; IC95%: 2,84 – 7,74), baixos níveis de hemoglobina (RRR: 1,99; IC95%: 1,03 – 3,87) e desnutrição (RRR: 2,63; IC95%: 1,04 – 6,64) são fatores associados com a dinapenia em idosos brasileiros (ALEXANDRE et al., 2018). Em 2019, a dinapenia foi associada com uma queda (RRR: 1,80; IC95%: 1,02 – 3,19) e quedas recorrentes (RRR: 2,33; IC95%: 1,13 – 4,81) em idosos moradores de São Paulo (Máximo *et al.*, 2019).

Já em 2020, Viviane Santos Borges realizou um estudo transversal com o objetivo de determinar a prevalência e os fatores associados a dinapenia em idosos brasileiros. O estudo contou com uma amostra de 8.396 indivíduos com mais de 50 anos participantes do ELSI-Br. Esse estudo demonstrou que idade avançada (OR: 3,3), comorbidades (OR: 1,2), quedas (OR: 1,5), diminuição da velocidade da marcha (OR: 2,1) e dificuldades nas atividades de vida diária (OR: 2,0) foram associadas a dinapenia (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020). Em seguida, Rizia Rocha Silva (2022) demonstrou que indivíduos com dinapenia associada ao comportamento sedentário (RR: 2,46; IC95%: 1,01–5,97) tem maior risco para todas as causas de mortalidade quando comparados àqueles sem dinapenia e sem comportamento sedentário (Silva *et al.*, 2022).

Por fim, em 2023, foi conduzido um estudo transversal com o objetivo de avaliar a prevalência da dinapenia nas macrorregiões brasileiras e a sobreposição entre dinapenia e deficiência em atividades instrumentais de vida diária, depressão e disfunção executiva em nível nacional e em cada macrorregião brasileira. Esse estudo utilizou os dados do ELSI-Br e demonstrou que a prevalência da dinapenia foi maior nas regiões Norte e Nordeste e menores nas regiões Sul e Sudeste, indicando que fatores socioeconômicos influenciam na FPP desses indivíduos (Teixeira *et al.*, 2023).

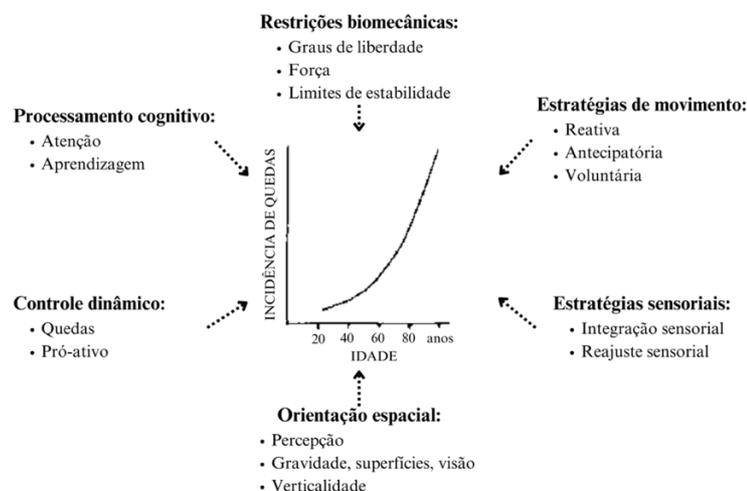
Diante do exposto, é possível perceber que a dinapenia é um fenômeno complexo e relevante na saúde do idoso. Os estudos revisados apontam para uma alta prevalência da dinapenia em diversos países. Além disso, a associação da dinapenia com várias condições adversas ressalta sua relevância clínica e sua relação com o bem-estar geral do idoso. No entanto, a falta de consenso nos critérios de diagnóstico e a ampla variação na prevalência observada em diferentes regiões sugerem a necessidade contínua de pesquisas e intervenções para abordar efetivamente esse problema crescente na população idosa.

4.2 EQUILÍBRIO

A manutenção do equilíbrio é complexa e envolve a integração de diversos sistemas corporais. Fay Horak descreveu o controle postural como “uma habilidade motora complexa derivada da interação de múltiplos processos sensoriomotores” (Horak, 2006). Assim, sistema nervoso central realiza um papel fundamental na manutenção do equilíbrio. Em 1999, Horst R. Konrad abordou o assunto trazendo que os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo são os principais sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio e enviam constantemente informações para o sistema nervoso central. A partir disso o mesmo realiza o controle dos músculos e articulações a fim de manter o equilíbrio (Konrad; Girardi; Helfert, 1999).

Nesse sentido, Fay Horak (2005) adiciona a discussão que para manter o controle postural é necessário manter a orientação postural e o equilíbrio postural. Nesse sentido, a orientação postural envolve o controle ativo do alinhamento e tônus corporal em relação à gravidade, superfície de apoio, ambiente visual e referências internas. Enquanto a orientação espacial no controle postural é baseada na interpretação de informações sensoriais convergentes dos sistemas somatossensorial, vestibular e visual. Portanto, o equilíbrio postural envolve a coordenação de estratégias sensoriomotoras para estabilizar o centro de massa do corpo durante perturbações tanto iniciadas pelo próprio indivíduo quanto externamente desencadeadas na estabilidade postural. Dessa maneira, o autor propôs um resumo de seis recursos importantes para o controle postural, apresentados na Figura 2; um distúrbio em qualquer um desses recursos levaria à instabilidade postural, aumentando a incidência de quedas (Horak, 2006).

Figura 2 - Resumo de seis recursos importantes para o controle postural



Fonte: Adaptado de Fay Horak (2024)

Além das mudanças fisiológicas que ocorrem no envelhecimento como diminuição da velocidade de condução nervosa, degradação da função visual, vestibular e somatossensorial e degeneração dos motoneurônios, outros aspectos também irão influenciar na capacidade do indivíduo idoso de manter o equilíbrio. Nesse contexto, a força muscular é essencial para a manutenção do equilíbrio e mobilidade, influenciando a capacidade de adaptação às condições ambientais e a manutenção do equilíbrio. Em 2003, Susan M. Binda demonstrou que existe associação entre a estabilidade anteroposterior e a fraqueza muscular dos membros inferiores durante a extensão de quadril, extensão e flexão de joelho e plantiflexão ($r= 0,35$ a $0,58$; $p < 0,05$) (Binda; Culham; Brouwer, 2003). Em seguida, em 2004, Julie D. Moreland conduziu uma revisão sistemática com meta análise a fim de identificar se a fraqueza muscular é um fator de risco para quedas. O estudo constatou que a fraqueza muscular nos membros inferiores está associada a aumento de 76% (IC95%: 1,31-2,37) no risco de quedas recorrentes na população estudada (Moreland *et al.*, 2004).

Nesse contexto, estudos mais recentes identificaram que existe correlação inversa entre a força de preensão palmar e o equilíbrio dinâmico, testado por meio do teste *Time Up and Go* (TUG) ($r: -0,2$; $p= 0,03$), entretanto a mesma pesquisa não encontrou associação entre a força de preensão palmar e o equilíbrio postural em idosos (Alonso *et al.*, 2018). Da mesma maneira, um estudo realizado com idosos institucionalizados não identificou associação entre a FPP e os parâmetros utilizados pra determinar o controle postural (Wiśniowska-Szurlej *et al.*, 2019). Além disso, evidência recente demonstrou correlação positiva entre a força dos membros inferiores e o equilíbrio corporal, avaliado pela escala *Fullerton Advanced Balance* (FAB) ($\beta = 0,62$, $t(6,000) = 10000$, $p < 0,001$) (de Maio Nascimento *et al.*, 2022). Portanto, é possível perceber que ainda existem divergências sobre o assunto.

Adicionalmente, o equilíbrio desempenha papel crucial na preservação da funcionalidade dos idosos (NAKAGAWA *et al.*, 2017). Nesse contexto, um estudo transversal realizado com uma amostra de 885 idosos demonstrou que existe associação entre o número de medicamentos utilizados pelos idosos e desordens de equilíbrio. Dessa maneira, aqueles que tomavam de 1 a 2 medicamentos por dia, tinham 44% (IC95%: 0,94–2,19) maior chance de desordem do equilíbrio quando comparados àqueles que não tomavam medicamentos, enquanto para aqueles que tomavam mais de 5 medicamentos por dia, conferindo polifarmácia, as chances de terem desordens do equilíbrio aumentava para 80% (IC95%: 1,02 – 3,19) quando comparados àqueles que não tomavam medicamentos (Agostini; Han; Tinetti, 2004). Assim, em São Paulo com os dados do estudo SABE determinou os fatores associados às desordens de equilíbrio em idosos. O estudo contou com uma amostra de 1226 indivíduos com idade entre

60 a 90 anos de idade e determinou as desordens de equilíbrio através da permanência durante um tempo determinado nas posições pés lado a lado, semi-tandem e tandem, retiradas do teste *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Os resultados do estudo demonstraram que a prevalência de indivíduos com desordens de equilíbrio foi de 16,3% e que idade acima de 80 anos (OR: 5,31; $p < 0,001$), dificuldade de mobilidade (OR: 2,64; $p: 0,037$) e atividade física regular (OR: 0,34; $p < 0,001$) foram significativamente associados com o equilíbrio em idosos (Bushatsky *et al.*, 2018). Além desses fatores, outros estudos demonstraram relação entre desordens de equilíbrio com dor (SMD: 0,21, IC95%: 0,26 - 0,15, $n = 13704$) e dupla tarefa em idosos ($\rho = -0,435$; $p < 0,001$) (Ansai; Aurichio; Rebelatto, 2016; Hirase *et al.*, 2020). Por fim, evidência recente demonstrou que as chances de desordens de equilíbrio aumentam com o avançar da idade, passando de 1,26 (IC95%: 1,07- 1,48) para os idosos com 60 anos até 3,20 (IC95%: 2,39 - 4,30) para aqueles com 85 anos ou mais (Xia *et al.*, 2023).

Entender as desordens de equilíbrio e seus fatores associados é de extrema importância, uma vez que elas podem levar a desfecho como as quedas, as quais são a segunda principal causa de morte por lesões não intencionais em todo o mundo (World Health Organization, 2021). Assim, em 2022, uma revisão sistemática com meta análise demonstrou que a maioria dos estudos, tanto transversais quanto longitudinais, apontou para uma associação significativa entre o desempenho do equilíbrio e o risco de quedas em idosos. Os resultados indicaram que os indivíduos que apresentaram menor tempo de equilíbrio, medida através de diversas abordagens, tiveram um risco aumentado de quedas em comparação com aqueles com desempenho de equilíbrio mais robusto. Embora alguns estudos tenham sugerido que essa associação poderia ser influenciada por fatores como idade, sexo, tamanho do corpo e comorbidades, a maioria das análises ajustadas não confirmou essa relação (Blodgett *et al.*, 2022). Além da manutenção do equilíbrio, a confiança no equilíbrio é um importante fator para a funcionalidade do indivíduo idoso uma vez que um estudo prospectivo realizado em 2023 com 461 indivíduos idosos demonstrou que a confiança no equilíbrio parece modular a associação independente entre a velocidade da marcha e o risco de quedas em um ano em idosos com histórico de quedas (Tsang *et al.*, 2023).

Conclui-se que o equilíbrio é um complexo e importante fator para a manutenção da funcionalidade do idoso, destacando a sua relação entre fatores sensoriais, musculares e ambientais nesse processo. Embora a força muscular tenha sido identificada como um componente essencial para o equilíbrio e a mobilidade, a diversidade de resultados em pesquisas recentes ressalta a necessidade de uma compreensão mais aprofundada desses

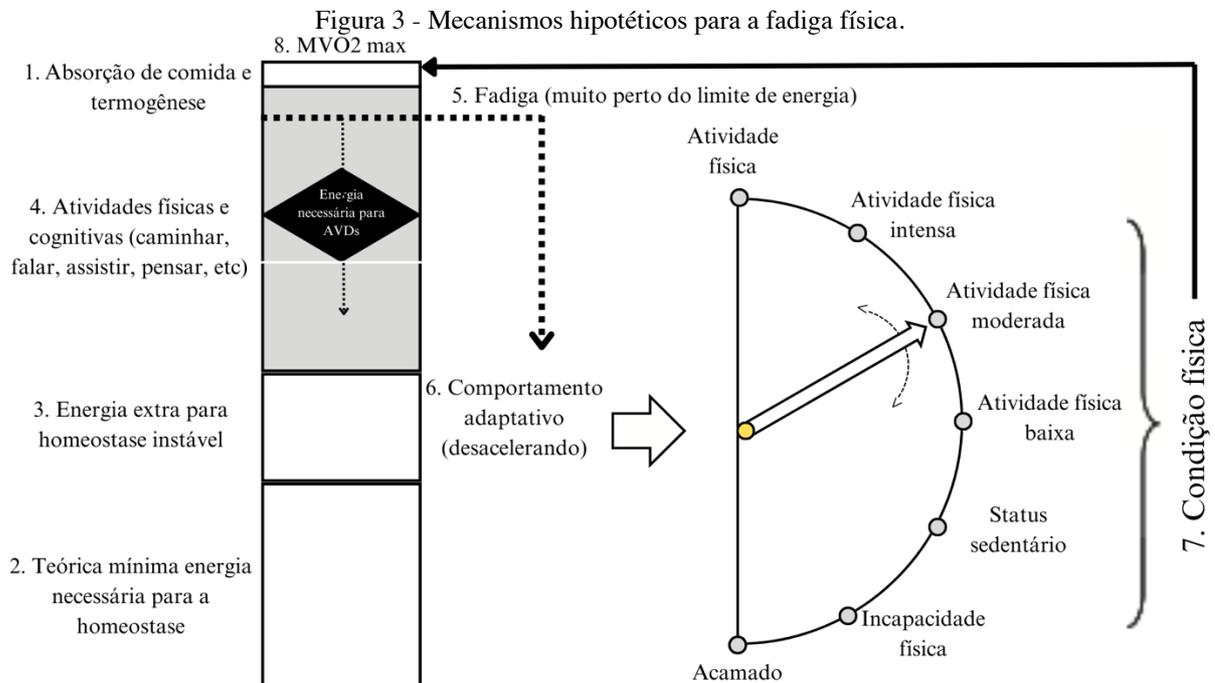
elementos. Esta lacuna na literatura destaca a importância contínua da investigação interdisciplinar para desenvolver abordagens eficazes na promoção da saúde dos idosos.

4.3 FADIGA

A fadiga é um sintoma comumente mencionado na população idosa (ZENGARINI et al., 2015). O termo foi descrito, em 1996, por Emma Ream como "um sintoma subjetivo e desagradável que incorpora sentimentos corporais totais que vão do cansaço à fadiga, criando uma condição geral implacável que interfere na capacidade de funcionamento dos indivíduos até sua capacidade normal" (Ream; Richardson, 1996). Em 2006, com o objetivo de diferenciar sonolência de fadiga, Jianhua Shen descreveu a fadiga como "uma sensação intensa de cansaço, falta de energia e fadiga, associada a um comprometimento da função física e/ou cognitiva; que precisa ser distinguido dos sintomas de depressão, que incluem falta de autoestima, tristeza, desespero ou desânimo". Enquanto em 2013, a *American Psychiatric Association* (APA) categorizou o termo como "a fadiga física [que] pode levar à incapacidade do indivíduo de continuar realizando suas atividades no seu nível normal. Por outro lado, a fadiga mental é percebida como um estado de sonolência" (Association, 2013). Em 2023, Neil Alexander introduziram o termo "fatigabilidade" para contextualizar a fadiga em relação ao nível de atividade, podendo ser percebida (limitação física ou mental) ou relacionada ao desempenho (desaceleração causada pela fadiga) (Alexander et al., 2010).

As causas da fadiga ainda não são completamente compreendidas pela literatura. Na verdade, a fadiga é frequentemente observada como sintoma de diferentes doenças crônicas como câncer, distúrbios neurodegenerativos, doenças reumatológicas, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral e distúrbios hormonais (Zengarini et al., 2015). Em 2010, um estudo conduzido por Neil B. Alexander resumiu os achados da *5th Bedside-to-Bench research conference – "Idiopathic Fatigue and Aging"* em que os mecanismos para a fadiga foram hipotetizados. Dessa maneira, o estudo sugere que os indivíduos experimentam a fadiga quando o consumo de energia atinge ou ultrapassa o limite estabelecido para atividades físicas e mentais. De acordo com o modelo proposto na conferência (Figura 3), isso acontece quando a demanda por energia, proveniente do metabolismo em repouso, dos esforços para manter o equilíbrio interno do corpo (homeostase) e da produção de calor (termogênese), aproxima-se ou ultrapassa o total de energia que o corpo pode fornecer. A fadiga, nesse contexto, serve como um sinal de alerta indicando que os recursos de energia estão se esgotando, levando à redução

da atividade para poupar energia e manter um equilíbrio tolerável. Esse modelo sugere que a percepção de fadiga está relacionada à capacidade do corpo de lidar com as demandas energéticas. Além disso, o estudo sugere que a redução do número de mitocôndrias ao longo da vida também pode ser uma possível causa para a sensação de fadiga (Alexander *et al.*, 2010).



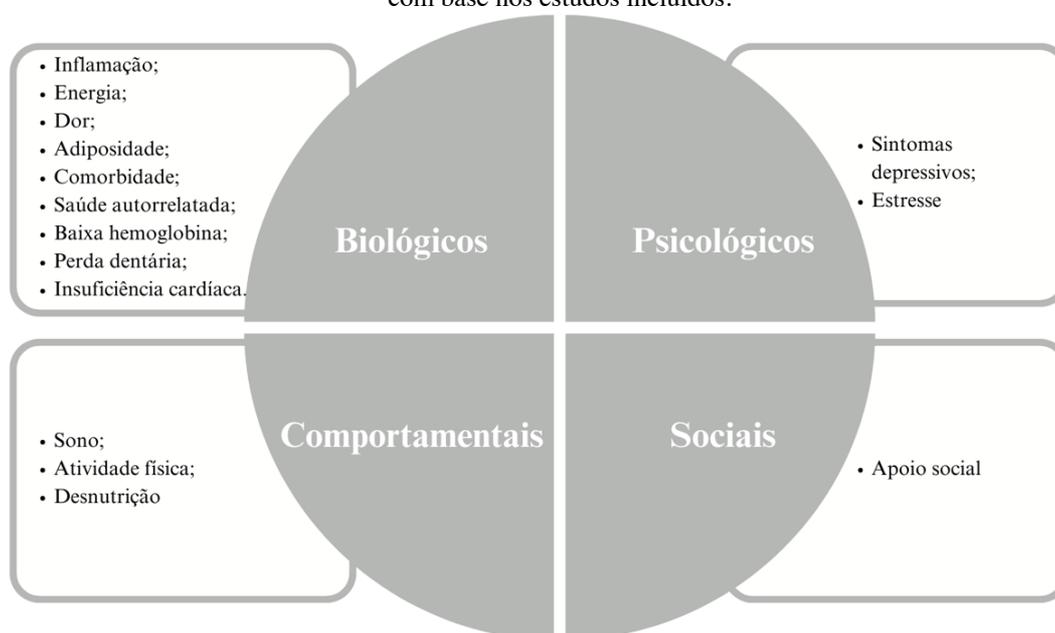
Fonte: Adaptado de Alexander (2024)

Em relação a prevalência da fadiga entre os idosos, um estudo realizado com 17,084 indivíduos norte-americanos com mais de 51 anos identificou uma prevalência de fadiga de 31,2%, atingindo seu ápice em pessoas com mais de 90 anos (Meng; Hale; Friedberg, 2010). Enquanto no Brasil, a prevalência foi de 28,6% em indivíduos com mais de 60 anos (Andrade *et al.*, 2018). Além disso, uma pesquisa brasileira conduzida em 2013 com 60202 participantes indicou que cerca de 12% das pessoas idosas relatavam fadiga durante o dia (Wendt *et al.*, 2019). Esses achados indicam que a fadiga é um sintoma prevalente entre a população idosa.

Da mesma forma que a dinapenia, a sensação de fadiga tem potencial impacto na funcionalidade e bem-estar do idoso (Glynn; Qiao, 2023; Sprague *et al.*, 2021). Em 2021, V. Knoop conduziu uma revisão sistemática com metanálise com o objetivo de fornecer uma visão geral dos desfechos negativos de saúde relacionados à fadiga em idosos que vivem na comunidade. Dessa forma, os resultados demonstraram que mortalidade (OR: 2,29 IC95%:1,67–3,14), hospitalização (OR: 2,20; IC95%: 1,10–4,40) e dificuldade nas atividades de vida diária (OR: 3,70; IC95%: 2,80–4,87), sejam elas básicas ou instrumentais foram os desfechos negativos de saúde associados à fadiga em idosos (Knoop, V. *et al.*, 2021). Em

seguida, Yan Su (2022) categorizou os fatores relacionados a fadiga em níveis biológicos, níveis comportamentais, níveis psicológicos e níveis sociais, conforme a Figura 4. Similarmente, outros estudos indicam que a fadiga está associada a diversas consequências, incluindo declínio funcional, mobilidade reduzida e quedas (Egerton *et al.*, 2016; Meng; Hale; Friedberg, 2010; Mueller-Schotte *et al.*, 2016). Embora não tenhamos entrado estudos explorando a associação entre fadiga e dinapenia, uma pesquisa transversal realizada em 2019 com 2848 indivíduos idosos revelou que a FPP é menor em indivíduos com fadiga (GALLAND-DECKER; MARQUES-VIDAL; VOLLENWEIDER, 2019).

Figura 4 - Resumo dos fatores relacionados e das consequências da fadiga em idosos que vivem na comunidade, com base nos estudos incluídos.



Fonte: Adaptado de Yan Su (2024)

Em síntese, a fadiga na população idosa é um fenômeno que abrange aspectos físicos, mentais e sociais, cujas causas e impactos ainda são objeto de investigação. Os estudos revelam uma prevalência significativa desse sintoma entre os idosos, associado a desfechos negativos de saúde, como mortalidade, hospitalização e limitações nas atividades diárias. Portanto, entender a associação entre a fadiga e outros fatores, como a dinapenia, pode fornecer um entendimento mais profundo para intervenções que visam melhorar a qualidade de vida e a funcionalidade nessa faixa etária.

4.4 DINAPENIA, DÉFICIT DE EQUILÍBRIO E SENSAÇÃO DE FADIGA

Nessa seção será apresentada a revisão da literatura que embasa a relação entre a dinapenia, equilíbrio e a fadiga. Foi conduzida uma busca na PubMed empregando três

estratégias distintas de pesquisa (ANEXO A), resultando na identificação de um total de 235 artigos. Posteriormente, durante a fase de triagem, verificou-se que 117 desses artigos eram duplicatas, as quais foram removidas. Após a eliminação das duplicatas, restaram 118 artigos únicos. Durante a fase inicial de avaliação, baseada exclusivamente nos títulos, 80 artigos foram descartados, restando 38 artigos para a próxima fase. Em seguida foi realizada a leitura dos resumos, nesse estágio, apenas 14 artigos foram selecionados para leitura completa dos artigos. Além desses, foi realizada uma procura nas referências dos artigos, assim mais 5 artigos foram selecionados para a leitura. Portanto, foi realizada a leitura completa dos estudos selecionados e na Tabela 1 é apresentada uma síntese dos 9 artigos em relação ao equilíbrio e na Tabela 2 é apresentada a síntese do único artigo relacionado a fadiga. Vale ressaltar que não foram encontrados artigos que analisassem a associação entre a dinapenia em específico e o equilíbrio ou a fadiga, portanto são apresentados os resultados dos artigos que mais se aproximaram das variáveis.

Tabela 1 - Síntese dos estudos que abordam a associação entre a força muscular e o equilíbrio.

Autores e ano de publicação	Amostra	Delineamento do estudo	Variável força	Variável equilíbrio	Resultado principal
BINDA; CULHAM; BROUWER, 2003	40 idosos divididos em dois grupos: com medo de cair e sem medo de cair	Transversal	Força muscular isométrica dos membros inferiores, medo de cair e velocidade da marcha	Limites de estabilidade	Aqueles com medo de cair demonstraram déficits na capacidade máxima de deslocamento de peso (excursão do centro de pressão), velocidade de marcha mais lenta e uma perda significativa na confiança no equilíbrio em comparação com o grupo controle.
KARINKANTA <i>et al.</i> , 2005	153 mulheres idosas	Transversal	Força isométrica máxima	Balanço postural em uma plataforma instável	A força isométrica dos extensores das pernas e a força de reação do solo mostraram fortes associações com o equilíbrio.
AZEGAMI <i>et al.</i> , 2007	47 idosos	Transversal	Força muscular máxima voluntária isométrica de membros inferiores	Teste de apoio unipodal	Para o equilíbrio, a força muscular do quadríceps femoral apresentou uma correlação fraca apenas com o teste de apoio unipodal. Em contraste, todos os outros testes de equilíbrio apresentaram correlações fracas com a força muscular.
MAYSON <i>et al.</i> , 2008	138 idosos	Transversal	Força muscular isométrica de membros inferiores	Teste de apoio unipodal e Escala de Equilíbrio de Berg	A força muscular dos membros inferiores foi significativamente associada ao teste de apoio unipodal e a escala de equilíbrio de Berg.
PUIG-DOMINGO <i>et al.</i> , 2008	313 idosos	Transversal	Força muscular isométrica dos membros inferiores e FPP	Teste de apoio unipodal	Todas as medidas de força muscular foram significativamente maiores naqueles indivíduos capazes de ficar em um pé por 5 segundos em comparação com aqueles que não foram.

CARTY <i>et al.</i> , 2012	84 idosos divididos em três grupos: passo único, múltiplos passos e passos mistos	Transversal	Força muscular isométrica dos membros inferiores	Recuperação do equilíbrio	Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas entre os sexos em relação à estratégia de recuperação. No entanto, os indivíduos que deram múltiplos passos apresentaram menores momentos articulares de pico durante a fase de passo, especialmente no tornozelo e no joelho, e demonstraram ter uma maior sobrecarga nas articulações do quadril durante a fase de passo em comparação com aqueles que deram apenas um passo.
(CARTY <i>et al.</i> , 2012)	95 idosos em dois grupos: passo único e múltiplos passos	Transversal	Força isométrica específica da articulação dos membros inferiores	Recuperação do equilíbrio	A força dos membros inferiores, especialmente dos flexores do quadril, extensores do joelho e flexores plantares do tornozelo, foi um preditor significativo da estratégia de recuperação de desequilíbrio em adultos mais velhos. Fraqueza nessas áreas aumentou a probabilidade de adotar uma estratégia de múltiplos passos.
DING; YANG, 2016	36 idosos	Transversal	Força muscular de membros inferiores	Perturbações de equilíbrio	A fraqueza muscular está associada a quedas relacionadas a escorregões em adultos mais velhos. Especificamente, os que caíram demonstraram uma força máxima significativamente menor no joelho em comparação com aqueles que não caíram.
CARVALHO <i>et al.</i> , 2019	39 idosos com obesidade	Transversal	Força muscular de membros superiores	Teste de apoio unipodal	A FPP e o desempenho físico demonstraram estar associadas mesmo após o ajuste para variáveis de ajuste. Portanto, maior força muscular está independentemente associada a um melhor desempenho físico.

Tabela 2 - Síntese dos estudos que abordam a associação entre a força muscular e a fadiga.

Autores e ano de publicação	Amostra	Delineamento do estudo	Variável força	Variável fadiga	Resultado principal
GALLAND-DECKER; MARQUES-VIDAL; VOLLENWEIDER, 2019	2848 idosos	Transversal	FPP	<i>Fatigue Severity Scale (FSS)</i>	A FPP foi menor em indivíduos com fadiga.

5 MÉTODOS

Os métodos descrevem o objetivo, organização, local e período de obtenção da base de dados no item Fonte de dados. O item Estudo Dinapenia, Déficit de Equilíbrio e Fadiga descreve os participantes, as variáveis utilizadas e sua categorização. Ao final encontra-se a análise estatística utilizada.

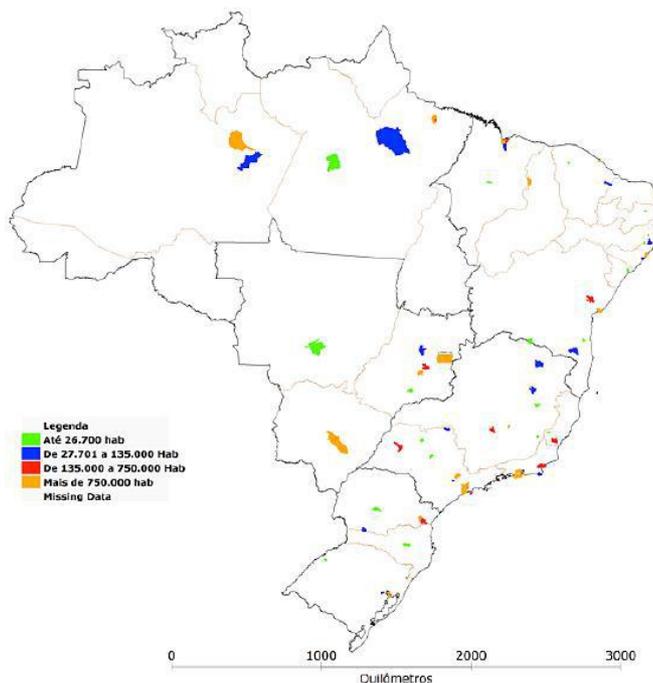
5.1 FONTE DE DADOS

5.1.1 ELSI-Brasil

O ELSI-Br visou analisar os determinantes sociais e biológicos do envelhecimento e suas implicações para o indivíduo e a sociedade, com enfoque na dinâmica do envelhecimento da população brasileira (ELSI-BRASIL). Atualmente, a pesquisa conta com duas ondas, entre 2015-2016 e 2019-2021, respectivamente. Nesse contexto, as medidas abordadas pelo ELSI-Br foram: 1) Entrevista Domiciliar, correspondente as características do domicílio e condições socioeconômicas dos moradores; 2) Entrevista Individual, voltado para dados sobre a saúde física e mental do indivíduo; 3) Medidas físicas, como pressão arterial, antropometria e capacidade funcional, 4) Coleta de sangue e outros exames, realizados em uma sub-amostra dos participantes e 5) Armazenamento de amostras para análises futuras (Lima-Costa *et al.*, 2018).

Financiado pelo Ministério da Saúde e conduzido pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o ELSI-Br incluiu em sua amostra, delimitada pela base operacional geográfica do IBGE, indivíduos com 50 anos ou mais, de ambos os sexos, em todo o território brasileiro. A seleção dos municípios considerou estratos populacionais, os quais ficaram definidos como: estrato 1, abrangendo 4420 municípios com menos de 26700 habitantes; estrato 2, 951 municípios com 26701 até 135000 habitantes; estrato 3, 171 municípios com 135001 até 750000 habitantes e estrato 4, 23 municípios com mais de 750000 habitantes (Lima-Costa; Bof De Andrade; De Oliveira, 2019). Assim, participaram do estudo 70 municípios nas cinco macrorregiões brasileiras, conforme a Figura 5. Detalhes adicionais e manuais de coleta de dados estão disponíveis em <http://elsi.cpqrr.fiocruz.br/wp-content/uploads/2018/09/Manual-Portugues.pdf> (LIMACOSTA; BOF DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019).

Figura 5 - Mapa: Municípios participantes da amostra ELSI-Brasil por Unidades da Federação e Distrito Federal



Fonte: <http://elsi.cpqrr.fiocruz.br/a-pesquisa/amostra/> (2015).

5.2 ESTUDO DINAPENIA, DÉFICIT DE EQUILÍBRIO E SENSAÇÃO DE FADIGA CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Trata-se de um estudo transversal com os dados do ELSI-Brasil. Para o presente estudo foram incluídos indivíduos com 60 anos ou mais de ambos os sexos. Foram excluídos aqueles que não tiveram os dados completos no banco de dados.

5.2.1 Variáveis

5.2.1.1 Variáveis desfecho

As variáveis desfecho foram déficit de equilíbrio e sensação de fadiga.

5.2.1.1.1 Déficit de equilíbrio

A variável déficit de equilíbrio foi avaliada com base no tempo que os participantes mantiveram três posições específicas: lado a lado, semi-tandem e tandem, respectivamente. Para cada postura, o entrevistador primeiro demonstrava a tarefa, em seguida, a contagem de tempo era iniciada. A cronometragem era interrompida imediatamente caso os participantes movessem os pés ou atingissem o tempo máximo predefinido.

Os participantes tinham que permanecer nas duas primeiras posições por até 10 segundos, enquanto a terceira posição tinha um limite de 30 segundos para aqueles com idade inferior a 69 anos e de 10 segundos para os com 70 anos ou mais. Com base no desempenho, os participantes foram agrupados em três categorias: aqueles que alcançaram o tempo máximo no tandem, aqueles que não atingiram o tempo máximo no tandem. A última categoria englobou indivíduos que optaram por não tentar a posição lado a lado ou que mantiveram o equilíbrio por menos tempo do que o exigido na posição semi-tandem (Guralnik *et al.*, 1994).

5.2.1.1.2 Sensação de fadiga

Neste estudo, para avaliar a sensação de fadiga, foram utilizadas perguntas retiradas do questionário de depressão do CES-D, que se concentram na avaliação da sensação de fadiga do indivíduo (Radloff, 1977; Tavares Batistoni; Neri; Bretas Cupertino, 2007). As perguntas específicas foram: “*Na última semana, com que frequência o(a) Sr.(a) sentiu que não conseguiria levar adiante suas coisas, iniciava alguma coisa, mas não conseguia terminar?*” e “*Na última semana, com que frequência a realização de suas atividades rotineiras exigiram do(a) Sr(a) um grande esforço para serem realizadas?*”. As respostas possíveis foram categorizadas como: (1) nunca ou raramente (menos de 1 dia); (2) poucas vezes (1-2 dias); (3) algumas vezes (3-4 dias); (4) a maior parte do tempo; (9) não sabe/não respondeu. (MINISTÉRIO DA SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2015).

Posteriormente, a variável foi agrupada em duas categorias: "possui sensação de fadiga" e "não possui sensação de fadiga". Indivíduos que relataram sentir-se "algumas vezes (3-4 dias)" ou "a maior parte do tempo" foram classificados como tendo sensação de fadiga (ANDRADE *et al.*, 2018).

5.2.1.2 Variável exposição

A dinapenia, variável desfecho, foi definida utilizando a avaliação da FPP. Os valores de corte para dinapenia foram definidos como <26 kg para homens e <16 kg para mulheres (ALLEY *et al.*, 2014).

O Dinamômetro de Mão (Saehan Corp., tipo Smedley, modelo SH5002, Coreia do Sul) foi empregado para avaliação da FPP. Durante a avaliação, os participantes foram instruídos a sentar-se confortavelmente em uma cadeira sem apoio para os braços, com os pés apoiados no chão. Após identificar o membro dominante, o entrevistador orientou o participante a posicionar o braço ao lado do corpo, flexionar o cotovelo a 90° e manter o antebraço em posição neutra, com o polegar apontando para cima. O dinamômetro foi ajustado pelo

entrevistador, garantindo que a alça móvel estivesse na posição II ou em outra posição conforme necessário, e que as falanges mediais ficassem na parte superior da barra de metal. Foram realizadas três medidas de dois segundos, com um intervalo de descanso de 1 minuto entre as tentativas. Nesse estudo foi calculada a média das três avaliações (MINISTÉRIO DA SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2015). A FPP é um teste amplamente validado e confiável, o que significa que os resultados obtidos tendem a ser consistentes e replicáveis ao longo do tempo e entre diferentes avaliadores. Além disso, o custo para adquirir e manter um dinamômetro manual é relativamente baixo em comparação a outras ferramentas de avaliação da força muscular, tornando-a uma opção acessível para pesquisadores e profissionais de saúde. Ainda, é um método não invasivo e rápido, o que facilita sua aplicação em diversos contextos, desde estudos populacionais até avaliações clínicas individuais. Por fim, vale ressaltar que a FPP está associada a força muscular global. Considerando que a dinapenia pode ser resultado da diminuição da condução elétrica, podendo impactar o equilíbrio dos idosos, a utilização da FPP como medida de força mostra-se pertinente, fornecendo percepções não apenas sobre a força muscular, mas também sobre a capacidade funcional em idosos e em outras populações vulneráveis.

5.2.1.3 Variáveis de ajuste

As variáveis de ajuste utilizadas incluíram características sociodemográficas, características comportamentais e características de âmbito clínico.

5.2.1.3.1 Características Sociodemográficas

As características sociodemográficas utilizadas foram idade (60-69, 70-79 e ≥ 80 anos), sexo (feminino, masculino), situação conjugal (com companheiro(a), sem companheiro(a)), escolaridade (sem escolaridade formal, 1 a 8 anos, ≥ 9 anos) e renda per capita (tercil)

5.2.1.3.2 Características Comportamentais

As características comportamentais utilizadas foram consumo de álcool, tabagismo, atividade física e atividades básicas de vida diária.

O consumo de álcool foi estabelecido no ELSI-BR através da pergunta: “Com que frequência você costuma consumir alguma bebida alcóolica?”. Aqueles que responderam nunca ter bebido ou terem bebido menos de uma vez por mês foram considerados “nunca” e não responderam as próximas questões. Os demais responderam a seguinte pergunta: “Quantos dias

por semana você costuma tomar alguma bebida alcoólica?” e “Em geral, no dia que você bebe, quantas doses de bebida alcoólica você consome?” (LIMA-COSTA; BOF DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019). Sendo assim, a variável foi categorizada como: nunca, consumo leve/moderado (entre 1 a 7 doses/semana para mulheres e entre 1 a 14 doses/semana para homens) e consumo de risco (mais de 7 doses/semana para mulheres e mais de 14 doses/semana para homens), conforme critérios do *National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism* (NIAAA).

O hábito tabágico foi coletado pelas perguntas: “Você fuma hoje em dia?”, e “Você fumava no passado?”. Nesse contexto, a variável foi categorizada em nunca (para aqueles que atualmente não fumam e nunca fumaram no passado), ex-fumante (para aqueles que fumavam no passado e não fumam atualmente) e fumante ativo (para aqueles que fumavam no momento da entrevista).

A fim de verificar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade leve, moderada e vigorosa, o instrumento *Internacional Physical Activity Questionnaire – Versão curta* (IPAQ) foi utilizado. A versão curta do questionário, utilizada no ELSI-Br conta com oito questões relacionadas ao tempo gasto em atividades na última semana em diferentes contextos do cotidiano, como: trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer e ainda o tempo despendido em atividades passivas, realizadas na posição sentada (Matsudo *et al.*, 2001). O tempo despendido nas atividades foi convertido no tempo total de prática de atividade física semanal, ressalta-se que para as atividades vigorosas considera-se o dobro do tempo utilizado. Nesse contexto, os participantes que realizaram ≥ 150 minutos de atividades semanais de atividades física moderada e vigorosa foram considerados ativos, enquanto aqueles que totalizaram < 150 minutos por semana dessas atividades foram considerados insuficientemente ativos

As atividades básicas de vida diária foram acessadas pelas perguntas: 1) “O(a) sr(a) tem dificuldade para atravessar um cômodo ou andar de um cômodo para outro no mesmo andar?”, 2) “O(a) Sr.(a) tem dificuldade para vestir-se?”, 3) “O(a) sr(a) tem dificuldade para tomar banho?” 4) “O(a) Sr.(a) tem dificuldade para comer a partir de um prato colocado à sua frente?”, 5) “O(a) Sr.(a) tem dificuldade para deitar e/ou levantar da cama?” e 6) “O(a) Sr.(a) tem dificuldade para usar o banheiro?”. As respostas possíveis eram: 1) não tem dificuldade, 2) tem pequena dificuldade (só faz a atividade com algum esforço), 3) tem grande dificuldade (só faz a atividade com muito esforço, mas consegue fazer sozinho), 4) não consegue (só faz a atividade com a ajuda de outra pessoa). A variável foi categorizada em não tem dificuldade e possui uma ou mais dificuldade (somatório das respostas 2, 3 e 4).

5.2.1.3.3 Características de âmbito clínico

A presença de multimorbidade foi definida a partir da presença de duas ou mais doenças crônicas (Nunes *et al.*, 2018): doença endócrina (diabetes mellitus); doenças cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica, infarto do miocárdio, angina e insuficiência cardíaca); doenças degenerativas (acidente vascular cerebral, doença de Parkinson, doença de Alzheimer); doenças pulmonares (asma, enfisema, bronquite crônica, doença pulmonar obstrutiva crônica); doenças osteoarticulares (reumatismo, osteoporose, problemas crônicos nas costas - dor nas costas, dor no pescoço, dor lombar, dor ciática, problemas vertebrais ou de disco intervertebral); câncer; e doença renal (insuficiência renal crônica). Todas essas condições foram avaliadas por meio da pergunta “Algum médico lhe disse que você tem...?”, presente no questionário aplicado aos participantes da pesquisa.

A função cognitiva, neste estudo, foi avaliada utilizando os domínios que avaliam a orientação temporal, a memória imediata e tardia e a fluência verbal do indivíduo. A orientação temporal foi avaliada pelas perguntas sobre a data, envolvendo o dia, mês, ano e dia da semana extraídos do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Dessa forma, as respostas corretas foram somadas.

A fim de avaliar a memória, o entrevistador realizou a leitura de uma lista com 10 palavras. Ao término da leitura, o indivíduo avaliado deveria repetir as palavras que se recordasse. O tempo máximo para a execução foi de 2 minutos. Após cinco minutos, foi solicitado que o entrevistado repetisse as palavras que lembrasse. Entre os testes, o indivíduo foi mantido ocupado respondendo outras perguntas, para que fosse possível avaliar a memória tardia. A pontuação foi calculada somando o número de palavras corretamente mencionadas em ambos os testes. Assim, a pontuação total varia de 0 a 20 pontos (Castro-Costa *et al.*, 2018).

A linguagem e a função executiva foram avaliadas pelo teste de fluência verbal semântica animal, em que foi solicitado ao entrevistado que falasse o maior número possível de animais que lembrasse, durante um minuto (MINISTÉRIO DA SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2015). A pontuação foi obtida a partir do número de animais que o participante mencionou, ressalta-se que não foram consideradas repetições, redundâncias, nomes próprios de animais, raças diferentes e gêneros diferentes.

Com o objetivo de categorizar a variável em indivíduos com comprometimento cognitivo e sem comprometimento cognitivo, as pontuações dos três testes foram transformadas em escore z. O escore z foi ajustado levando em consideração idade, sexo e escolaridade. Para a criação do escore z foi realizada a subtração da pontuação do teste do participante da média da pontuação da amostra, dividido pelo desvio padrão da amostra. Após, foi realizada a média

dos escores z dos três testes, os quais também foram padronizados pela média da amostra e desvio padrão foi criada a variável escore de memória. Nesse contexto, os participantes que tiveram o desempenho cognitivo 1 desvio padrão abaixo da média da amostra que realizou o teste foi considerado com comprometimento cognitivo.

A qualidade do sono do indivíduo foi avaliada pela pergunta “*Como o(a) Sr(a) avalia a qualidade do seu sono?*”. Aqueles que responderam “muito boa”, “boa” e “regular” foram categorizadas com boa qualidade do sono e aqueles que responderam “ruim” ou “muito ruim” foram categorizados com baixa qualidade do sono.

A polifarmácia foi determinada por meio das questões “*O(A) Sr(a) faz uso de algum medicamento, que foi receitado por um médico, para uso regular ou contínuo?*” e “*Quantos medicamentos de uso regular ou contínuo, receitados pelo médico, o(a) Sr(a) usou nas duas últimas semanas?*”, foi estabelecido como polifarmácia aquele indivíduo que fez uso de 5 ou mais medicamentos (Masnoon *et al.*, 2017).

O IMC foi calculado como a relação entre o peso em quilogramas (kg) e a altura em metros quadrados (m²). Os pontos de corte do IMC foram baseados nas recomendações da Organização Mundial da Saúde: baixo peso (<18,5kg/m²), eutrófico (18,5 a <25,0 kg/m²), sobrepeso (25,0 a <30,0 kg/m²) e obesidade (≥30,0 kg/m²) (WHO Consultation on Obesity, 1997).

5.2.2 Variáveis dependentes e independentes

No quadro a seguir encontram-se as variáveis dependentes e independentes do estudo e sua natureza.

Quadro 1 - Variáveis de estudo

Variáveis	Dependente/ independente	Natureza	Utilização
Dinapenia	Independente	Quantitativa contínua	kgf
Sensação de fadiga	Dependente	Qualitativa ordinal	Com sensação de fadiga/ Sem sensação de fadiga
Déficit de equilíbrio	Dependente	Qualitativa ordinal	(1) Alcançaram o tempo máximo no tandem (2) Não alcançaram o tempo máximo no tandem

			(3) Não tentar a posição lado a lado ou não alcançaram o tempo máximo no semi-tandem
Idade	Independente	Qualitativa discreta	Anos
Sexo	Independente	Qualitativa nominal	Feminino/Masculino
Situação Conjugal	Independente	Qualitativa nominal	Com companheiro/ Sem companheiro
Renda	Independente	Qualitativa nominal	(1) Baixa renda (2) Média renda (3) Alta renda
Escolaridade	Independente	Qualitativa nominal	(1) Sem escolaridade (2) ≤ 8 anos (3) 9 anos ou mais
Nível de atividade física	Independente	Qualitativa nominal	Ativo (≥ 150 minutos) /Inativo (< 150 minutos)
Atividades básicas de vida diária	Independente	Qualitativa nominal	Com dificuldade/Sem dificuldade
Multimorbidades	Independente	Qualitativa nominal	Sim/Não
Qualidade do sono	Independente	Qualitativa nominal	Sim/Não
Histórico de quedas	Independente		Sim/Não
Polifarmácia	Independente	Qualitativa nominal	Sim/Não
Velocidade da marcha	Independente	Qualitativa nominal	$\geq 0,8$ m/s $< 0,8$ m/s
Função cognitiva (fluência verbal)	Independente	Quantitativa discreta	Número de animais
Índice de massa corporal	Independente	Qualitativa nominal	(1) Eutrófico (2) Baixo peso (3) Sobrepeso

			(4) Obeso
--	--	--	-----------

Fonte: elaborado pela autora, 2022.

5.2.3 Análise estatística

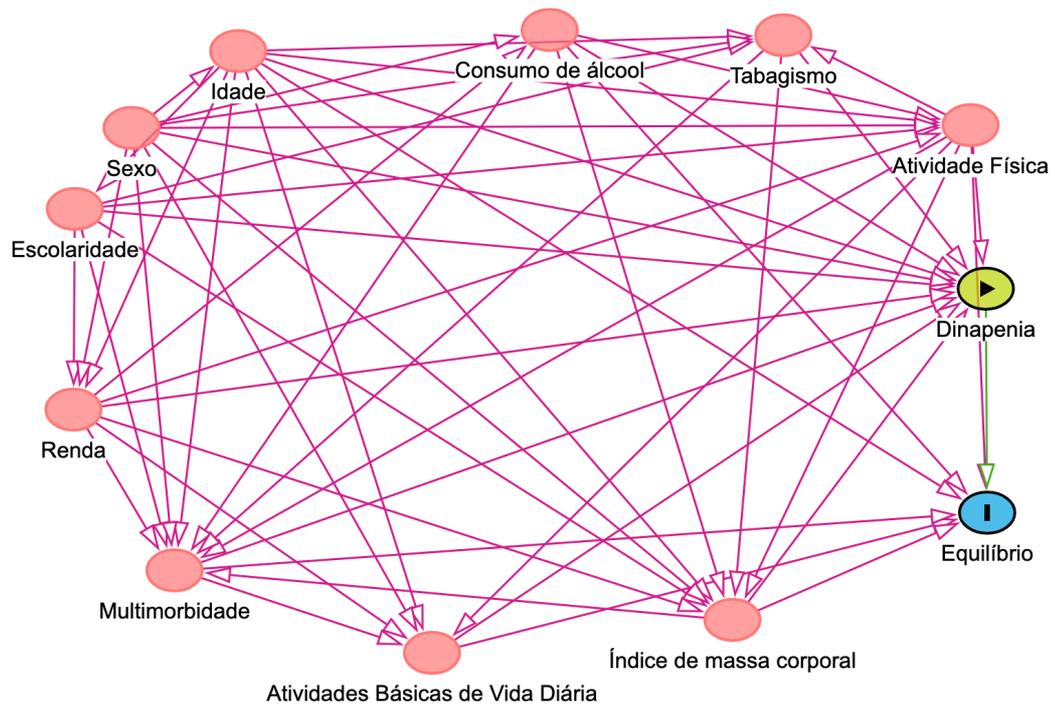
Foi realizada análise de casos completos, com a utilização do comando “svy”, no banco ELSI para calcular o peso da amostra. As análises dos dados foram conduzidas no programa estatístico Stata 14.0 (Stata Corp., College Station, EUA)

Para variáveis categóricas foram descritas as frequências absolutas e relativas, e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Para as variáveis dependente (sensação de fadiga e déficit de equilíbrio), a exposição (dinapenia) e as variáveis de ajuste foram realizadas análises bivariadas, com utilização do teste Qui-quadrado de Pearson.

Para a análise da associação entre dinapenia e déficit de equilíbrio foi utilizada a análise de regressão multinomial bruta e ajustada, calculando-se como medida de associação a razão de chance (RC) e seus IC95%. Para a análise da associação entre dinapenia e sensação de fadiga foi utilizada a análise de regressão de Poisson bruta e ajustada, calculando-se como medida de associação a razão de prevalência (RP) e seus IC95%. Todas as análises consideraram os pesos amostrais usando o comando svy e foram realizadas no pacote estatístico Stata SE versão 14.

As variáveis de ajuste para as análises ajustadas foram definidas com base no conjunto mínimo para confusão, determinado por meio de um diagrama acíclico direcionado (DAG) criado no programa DAGitty, versão 3.0 (<http://www.dagitty.net/>). Esse diagrama causal foi empregado para orientar a seleção das variáveis a serem incluídas, visando minimizar possíveis vieses no estudo.

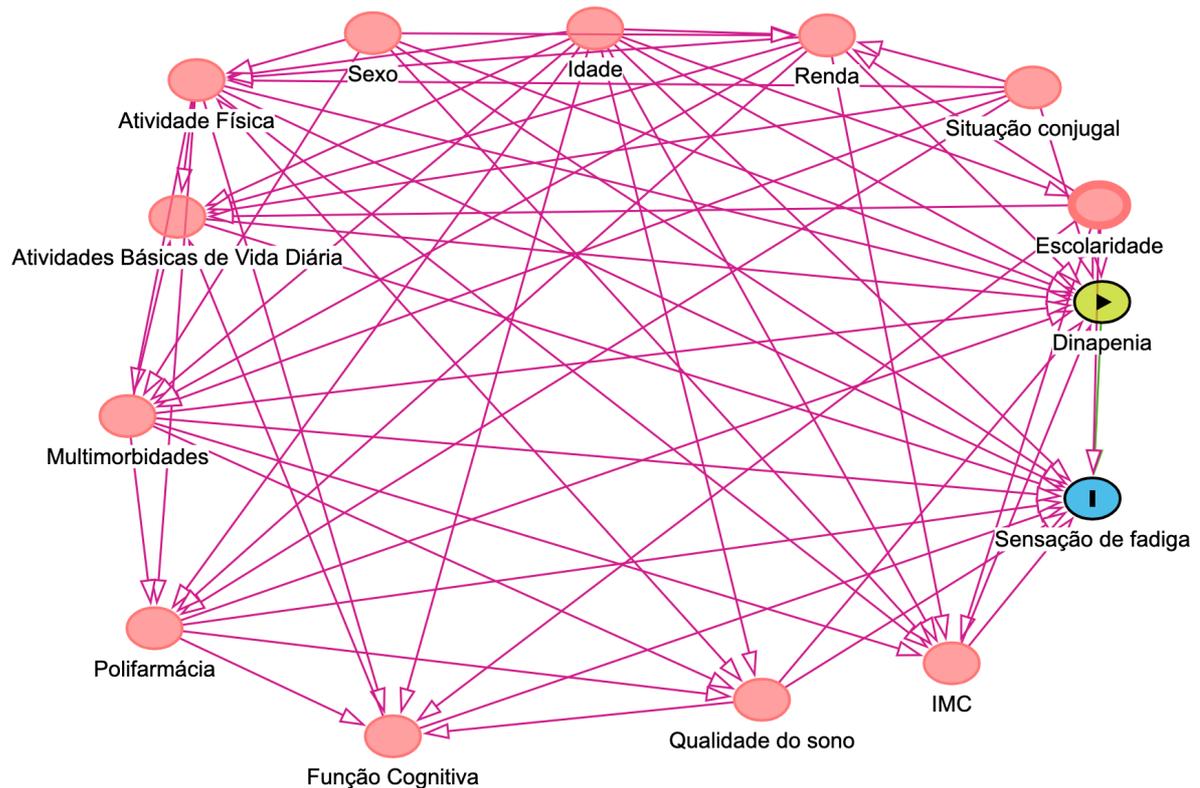
Figura 6 - Diagrama Acíclico Direcionado Dinapenia e Déficit de equilíbrio



Legenda: variável exposição (verde): dinapenia; variável desfecho (azul): déficit de equilíbrio; variáveis de ajuste (rosa): idade, sexo, escolaridade, situação conjugal, renda, consumo de álcool, tabagismo, atividade física, atividades básicas de vida diária, multimorbidades e IMC. **Fonte:** elaborado pela autora, 2023.

Com base no DAG, as variáveis de ajuste utilizadas para a análise ajustada foram idade, consumo de álcool, atividade física, atividades básicas de vida diária, multimorbidades e IMC.

Figura 7 - Diagrama Acíclico Direcionado Dinapenia e Sensação de fadiga



Legenda: variável exposição (verde): dinapenia; variável desfecho (azul): sensação de fadiga; variáveis de ajuste (rosa): idade, sexo, escolaridade, renda, situação conjugal, atividade física, atividades básicas de vida diária, multimorbidades, polifarmácia, função cognitiva, qualidade do sono e IMC. **Fonte:** elaborado pela autora, 2023.

Já, com base no DAG para dinapenia e sensação de fadiga ~~apontou~~, as variáveis de ajuste utilizadas para a análise ajustada foram idade, sexo, escolaridade, polifarmácia, atividade física, atividades básicas de vida diária, função cognitiva, qualidade do sono, multimorbidades e IMC.

5.3 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo do ELSI-Br adere rigorosamente aos princípios éticos estabelecidos para pesquisas científicas envolvendo seres humanos, buscando garantir o respeito à dignidade humana e a proteção especial devida aos participantes. A aprovação do ELSI-Br foi concedida pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz. Os participantes, ao concordarem em participar, formalizaram sua aceitação por meio da assinatura de termos de consentimento específicos para cada domínio da pesquisa (entrevista domiciliar, entrevista individual, medidas físicas, exames laboratoriais). Os entrevistadores apresentaram e explicaram os termos para os participantes, garantindo, assim, a compreensão dos direitos, deveres, privacidade e confidencialidade das informações. Os entrevistadores foram devidamente capacitados para a coleta de dados e medidas objetivas, assim como para

prestar assistência em situações de emergência durante as medidas físicas. Todos os dados coletados, provenientes das entrevistas e exames, são mantidos de forma confidencial, arquivados sem identificação nominal e utilizados exclusivamente para fins de pesquisa científica (ANEXO B).

6 RESULTADOS

Os resultados da dissertação são apresentados na forma de dois artigos científicos a serem submetidos para a revista *Journal of Geriatric Physical Therapy*.

Artigo 1: A dinapenia está associada ao déficit de equilíbrio em idosos brasileiros: dados do ELSI-Brasil

Artigo 2: A dinapenia e sensação de fadiga não estão associadas em idosos brasileiros: evidências ELSI-Brasil.

Título: A dinapenia está associada ao déficit de equilíbrio em idosos brasileiros: dados do ELSI-Brasil

Resumo: O envelhecimento populacional vem crescendo rapidamente e acarreta diferentes alterações no organismo do indivíduo idoso, como por exemplo a diminuição de força muscular associada ao envelhecimento, denominada dinapenia, e alterações no equilíbrio. Assim, acredita-se que a dinapenia possa impactar na funcionalidade do idoso, impactando o equilíbrio. Portanto, este estudo investigou a relação entre dinapenia e o déficit de equilíbrio em idosos.

Métodos: Estudo transversal com dados de 4276 idosos brasileiros. A dinapenia foi avaliada pela Força de Preensão Palmar (FPP) e o equilíbrio foi avaliado pelo tempo permanecido em três posições: lado a lado, semi-tandem e tandem. Foram descritas as frequências absolutas e relativas, e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Além disso, foram realizadas análises bivariadas, com utilização do teste Qui-quadrado de Pearson e para a análise da associação entre dinapenia e déficit de equilíbrio foi utilizada a análise de regressão multinomial bruta e ajustada, calculando-se como medida de associação a razão de chance e seus IC95%.

Resultados: Entre os incluídos, 29,7% (IC95%:26,9-32,6) tinham dinapenia e 60,3% (IC95%:56,2-64,3) alcançaram o tempo máximo no tandem. A análise ajustada demonstrou que aqueles com dinapenia tinham 60% (IC95%: 1,3 - 2,0) mais chances de realizarem apenas o semi-tandem, enquanto as chances de não atingir o tempo necessário ou não realizar o teste aumentam em 2,3 (IC95%: 1,7 - 3,3) vezes comparado a quem não tem dinapenia. Além disso, presença de dificuldades em realizar as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) (RC: 4,9; IC95%: 1,0 - 1,7), ter mais de 80 anos (RC: 2,1; IC95%: 1,6 – 2,8) e realizar menos de 150 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa (RC: 2,2; IC95%: 1,3 – 3,6) aumentam as chances de não atingir o tempo necessário ou não realizar o teste. **Conclusão:** os resultados indicam que a dinapenia, dificuldades na ABVD, idade avançada e inatividade física estão relacionados com dificuldade em realizar o teste de equilíbrio em idosos.

Palavras-chave: dinapenia, equilíbrio e idosos

INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida e o envelhecimento populacional representam desafios significativos no cenário global. Projeções indicam um aumento substancial da população idosa até 2050, sendo crucial compreender as implicações desse fenômeno. No Brasil, o crescimento expressivo da população idosa está estimado em 33,4 milhões até 2025 (OMS, 2005). Como resultado do envelhecimento, diversas mudanças corporais acontecem no indivíduo idosos, um fenômeno comum associado ao envelhecimento é a dinapenia,

caracterizada pela perda progressiva de força muscular (Clark; Manini, 2008; Clark; Taylor, 2011).

Estudos demonstraram a prevalência da dinapenia em diversas populações, ressaltando sua relevância como problema de saúde pública. Assim, a prevalência da dinapenia no Brasil foi de 23,8% em indivíduos com 60 a 65 anos e de 28,2% naqueles com mais de 65 anos (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020). Enquanto no México a prevalência de dinapenia em indivíduos com mais de 50 anos foi de 33,9%, entre os europeus com 70 anos ou mais a prevalência foi de 22,5% e entre os americanos com mais de 65 anos a prevalência foi de 44% (Bertoni *et al.*, 2018; Duchowny; Clarke; Peterson, 2018; Rodríguez-García *et al.*, 2018; Rossi *et al.*, 2019). Portanto, os estudos revelam uma elevada prevalência de dinapenia em diversas populações, destacando sua significativa relevância como um desafio de saúde pública.

Além disso, a dinapenia tem sido associada a fatores modificáveis como quedas, limitações nas atividades diárias e inatividade física (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020; Santos Borges *et al.*, 2022). Um estudo observacional indicou que durante os 5 anos de follow-up, os indivíduos idosos com dinapenia apresentaram maior risco para todas as causas de mortalidade. Além disso, quando a dinapenia foi combinada com o comportamento sedentário, a razão de risco encontrada foi de 2,46 (IC95%: 1,01 – 5,97) quando comparada aos outros grupos (Silva *et al.*, 2022). Esses achados indicam que a condição compromete a funcionalidade do idoso. Dessa maneira, a compreensão dos mecanismos subjacentes a essa diminuição de força durante o envelhecimento é essencial para o desenvolvimento de estratégias preventivas e intervenções eficazes direcionadas a população idosa.

Associado ao impacto na força muscular, o processo de envelhecimento também impacta no equilíbrio em idosos (Baltich; von Tscharnner; Nigg, 2015). As alterações musculoesqueléticas decorrentes do processo de envelhecimento podem levar a prejuízos no controle postural e aumentam o risco de quedas e lesões (Baltich; von Tscharnner; Nigg, 2015). Evidências recentes sugeriram que o avançar da idade prejudica o controle postural, o equilíbrio estático e dinâmico (Wu *et al.*, 2021) e que aumentam as chances de déficits no desempenho do equilíbrio em idosos (Xia *et al.*, 2023).

Ademais, dificuldades em realizar as atividades básicas de vida diária (ABVD), inatividade física, obesidade e multimorbidades também parecem afetar o desempenho do equilíbrio em indivíduos idosos (Bushatsky *et al.*, 2018; Duck; Stewart; Robinson, 2019; Lee *et al.*, 2020; Tavares *et al.*, 2019). Dessa maneira, o equilíbrio postural também é fator fundamental na manutenção da funcionalidade dos idosos (Nakagawa *et al.*, 2017). Apesar de estudos anteriores já terem sugerido uma associação positiva entre a força muscular e o equilíbrio, as evidências ainda não são suficientes para estabelecer uma associação (Alonso *et*

al., 2018; de Maio Nascimento *et al.*, 2022; Wiśniowska-Szurlej *et al.*, 2019). Portanto, este estudo tem como objetivo identificar a possível associação entre a ocorrência de dinapenia e o equilíbrio em idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal com dados da primeira onda do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Br), realizada entre 2015 e 2016, em 70 municípios nas 5 macro regiões do Brasil (Lima-Costa *et al.*, 2018). O ELSI-Br é um estudo longitudinal, representativo da população brasileira não-institucionalizada com 50 anos ou mais. O ELSI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Minas Gerais, com o Certificado de Apresentação para Consideração Ética (CAAE) número 34.649.814.0000.5091. Todos os participantes entrevistados no estudo consentiram, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido, em participar do estudo.

O presente estudo incluiu participantes do ELSI-Brasil com idade com 60 anos ou mais de ambos os sexos. As variáveis de interesse utilizadas foram dinapenia e déficit de equilíbrio. *Variável exposição:* A dinapenia foi determinada por meio da avaliação de FPP utilizando o dinamômetro de mão (Saehan Corp., tipo Smedley, modelo SH5002, Coréia do Sul). Foram coletadas 3 medidas de dois segundos com um intervalo de descanso de 1 minuto entre as tentativas e realizada a média das avaliações. O resultado foi registrado apenas com os números inteiros. Os valores de corte para dinapenia foram <26 kg para homens e <16 kg para mulheres (ALLEY *et al.*, 2014).

A seleção da avaliação da Força de Preensão Manual (FPP) com o uso do dinamômetro manual como ferramenta de coleta de dados foi feita devido à sua praticidade, confiabilidade e custo acessível. A FPP é um teste amplamente reconhecido e comprovado, o que implica em resultados consistentes ao longo do tempo e entre diferentes avaliadores. Além disso, o investimento necessário para adquirir e manter um dinamômetro manual é relativamente baixo em comparação com outras técnicas de avaliação da força muscular, tornando-a viável para pesquisadores e profissionais da saúde. Sua natureza não invasiva e rapidez na aplicação facilitam sua utilização em uma variedade de contextos, desde estudos populacionais até avaliações clínicas individuais. É importante ressaltar que a FPP está diretamente ligada à força muscular global. Considerando que a dinapenia pode ser causada pela diminuição da condução elétrica, afetando o equilíbrio dos idosos, o uso da FPP como medida de força se mostra relevante, proporcionando insights não apenas sobre a força muscular, mas também sobre a capacidade funcional em idosos e em outros grupos vulneráveis.

Variável desfecho: O equilíbrio foi determinado por meio do tempo permanecido em três posições: lado a lado, semi-tandem e tandem, respectivamente. Para cada postura, o

participante deveria permanecer um determinado limite de tempo na posição e a cronometragem era imediatamente interrompida quando os participantes moviam seus pés ou quando atingiam o tempo máximo determinado previamente. O limite de tempo em que os participantes tinham que permanecer nas primeiras duas posições era de 10 segundos. Já na terceira posição, era de 30 segundos para aqueles com idade inferior a 69 anos e de 10 segundos para aqueles com idade superior a 70 anos. Para essa variável, os participantes foram agrupados em 3 categorias: alcançaram o tempo máximo no tandem, não alcançaram o tempo máximo no tandem e não tentaram ou não atingiram o tempo máximo no semi-tandem. A última categoria foi composta pelos indivíduos que não tentaram a posição lado a lado ou que mantiveram menos tempo que o exigido na posição semi-tandem (Guralnik *et al.*, 1994).

As variáveis de ajuste utilizadas foram referentes as condições sociodemográficas como idade (60-69, 70-79 e ≥ 80 anos), sexo (feminino, masculino), situação conjugal (com companheiro(a), sem companheiro(a)), escolaridade (sem escolaridade formal, 1 a 8 anos, ≥ 9 anos) e renda per capita (tercil).

Em relação aos hábitos de vida dos participantes foram utilizadas as variáveis referentes ao consumo de álcool conforme critérios do *National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (NIAAA)*. Sendo as respostas categorizadas como: nunca, consumo leve/moderado (entre 1 a 7 doses/semana para mulheres e entre 1 a 14 doses/semana para homens) e consumo de risco (mais de 7 doses/semana para mulheres e mais de 14 doses/semana para homens). O hábito tabágico foi categorizado em nunca (para aqueles que atualmente não fumam e nunca fumaram no passado), ex-fumante (para aqueles que fumavam no passado e não fumam atualmente) e fumante ativo (para aqueles que fumavam no momento da entrevista). Por fim, a atividade física foi analisada usando uma versão reduzida do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). Participantes que realizaram ≥ 150 minutos de atividades semanais de atividades física moderada e vigorosa foram considerados ativos, enquanto aqueles que totalizaram < 150 minutos por semana dessas atividades foram considerados insuficientemente ativos (Matsudo *et al.*, 2001).

As condições de saúde foram acessadas pela presença de multimorbidades, pelo Índice de massa corporal (IMC) e pelas ABVD.

Para determinar a presença de multimorbidades foi realizada a pergunta “Alguns médicos lhe disseram que você tem...?”. Assim, a presença de multimorbidades foi definida a partir da presença de duas ou mais doenças crônicas (Nunes *et al.*, 2019), sendo elas: doença endócrina (diabetes mellitus); doenças cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica, ataque cardíaco, angina e insuficiência cardíaca); doenças degenerativas (acidente vascular cerebral, doença de Parkinson, doença de Alzheimer); doenças pulmonares (asma, enfisema, bronquite

crônica, doença pulmonar obstrutiva crônica); doenças osteoarticulares (reumatismo, osteoporose, problemas crônicos nas costas - dor nas costas, dor no pescoço, dor lombar, dor ciática, problemas vertebrais ou de disco intervertebral); câncer; e doença renal (insuficiência renal crônica).

As ABVD foram acessadas por perguntas referentes a dificuldades na realização de 6 atividades, sendo elas atravessar um cômodo ou andar de um cômodo para outro, vestir-se, tomar banho, comer, deitar e/ou levantar da cama e usar o banheiro. As respostas possíveis eram: 1) não tem dificuldade, 2) tem pequena dificuldade (só faz a atividade com algum esforço), 3) tem grande dificuldade (só faz a atividade com muito esforço, mas consegue fazer sozinho), 4) não consegue (só faz a atividade com a ajuda de outra pessoa). A variável foi categorizada em não tem dificuldade e possui uma ou mais dificuldade (somatório das respostas 2, 3 e 4).

O IMC foi categorizado conforme os pontos de corte das recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS): baixo peso ($<18,5\text{kg/m}^2$), eutrófico ($18,5$ a $<25,0\text{kg/m}^2$), sobrepeso ($25,0$ a $<30,0\text{kg/m}^2$) e obesidade ($\geq 30,0\text{kg/m}^2$) (WHO Consultation on Obesity, 1997).

Para variáveis categóricas foram descritas as frequências absolutas e relativas, e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Para a variável dependente (déficit de equilíbrio), a exposição (dinapenia) e as variáveis de ajuste foram realizadas análises bivariadas, com utilização do teste Qui-quadrado de Pearson. Para a análise da associação entre o desfecho e a exposição foi utilizada a análise de regressão multinomial bruta e ajustada, calculando-se como medida de associação a razão de chance e seus respectivos IC95%. Todas as análises consideraram os pesos amostrais usando o comando svy e foram realizadas no pacote estatístico Stata SE versão 14. As variáveis de ajuste para as análises ajustadas foram definidas com base no conjunto mínimo para confusão, determinado por meio de um diagrama acíclico direcionado (DAG) criado no programa DAGitty, versão 3.0 (<http://www.dagitty.net/>). Esse diagrama causal foi empregado para orientar a seleção das variáveis a serem incluídas, visando minimizar possíveis vieses no estudo. Nesse contexto, as variáveis de ajuste utilizadas para a análise ajustada foram idade, consumo de álcool, atividade física, atividades básicas de vida diária, multimorbidades e IMC.

RESULTADOS

Dos 9412 participantes inscritos no ELSI-Brasil, 4276 indivíduos com idade superior a 60 anos e dados completos foram incluídos na análise. No que diz respeito às variáveis principais, constatou-se que 29,7% dos idosos participantes apresentavam dinapenia, enquanto 60,3% conseguiram concluir o teste de equilíbrio.

Neste estudo, cerca de 54,1% dos participantes eram do sexo feminino, e 58,3% possuíam idade entre 60 a 69 anos. Em relação às características sociodemográficas, 60,9% tinham um companheiro, e 20,4% possuíam nove anos ou mais de escolaridade. No que se refere aos hábitos de vida, observou-se que 14,2% eram fumantes atuais, 6,3% eram consumidores de álcool com risco, e 56,8% praticavam menos de 150 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa. Quanto às condições de saúde, a presença de multimorbidade foi identificada em 21,5% dos participantes, enquanto 27% apresentavam obesidade, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Análise descritiva das variáveis da população incluída no estudo, ELSI-Brasil, 2015-2016

Variáveis	n	% (IC95%)
Dinapenia		
Ausência	2938	70,3 (67,4 - 73,1)
Presença	1338	29,7 (26,9 - 32,6)
Equilíbrio		
Realizou	2545	60,3 (56,2 - 64,3)
Realizou semi-tandem	1518	34,8 (31,2 - 38,6)
Não atingiu o tempo previsto e/ou se recusaram a fazer o teste	216	4,9 (4,1 - 5,7)
Idade		
60 a 69 anos	2349	58,3 (55,7 - 60,7)
70 a 79 anos	1395	30,1 (27,9 - 32,3)
acima de 80 anos	532	11,7 (9,9 - 13,7)
Sexo		
Feminino	2496	54,0 (51,5 - 56,5)
Masculino	1780	45,9 (43,5 - 48,4)
Situação conjugal		
Com companheiro (a)	2303	60,9 (57,9 - 63,9)
Sem companheiro (a)	1973	39,1 (36,1 - 42,1)
Escolaridade		
9 anos	797	20,4 (17,9 - 23,0)
8 anos ou menos	2582	62,1 (58,5 - 65,6)
Sem escolaridade formal	897	17,5 (14,2 - 21,5)
Renda por tercil		
Primeiro tercil	1511	37,5 (33,1 - 42,0)

Segundo tercil	1580	36,2 (33,7 - 38,6)
Terceiro tercil	1185	26,4 (23,0 - 29,9)
Tabagismo		
Nunca fumou	1930	45,1 (42,6 - 47,6)
Ex-fumante	1734	40,7 (38,4 - 42,9)
Atual fumante	612	14,2 (12,8 - 15,8)
Frequência de Álcool		
Nunca	3672	83,0 (80,8 - 85,0)
Leve/moderado	377	10,73 (9,0 - 12,6)
Consumidor de risco	227	6,2 (5,3 - 7,3)
IMC		
Normal	1299	30,9 (28,9 - 32,9)
Baixo peso	104	2,4 (1,8 - 3,0)
Sobrepeso	1702	39,7 (38 - 41,5)
Obeso	1171	27,0 (25,1 - 28,9)
Multimorbidade		
Não (≤ 1 morb,)	3345	78,5 (76,4 - 80,4)
Sim (≥ 2 morb,)	931	21,5 (19,6 - 23,6)
ABVDs		
Sem dificuldade	3650	85,7 (83,7 - 87,5)
Com dificuldade	626	14,3 (12,5 - 16,2)
Atividade física moderada e vigorosa		
≥ 150 min	1806	43,2 (39,8 - 46,8)
< 150 min	2470	56,8 (53,2 - 60,2)

IC95%: intervalo de confiança 95%

Na análise bruta (Tabela 4) é possível observar que os participantes com dinapenia apresentam 4,9 (IC95%: 3,6 - 6,9) vezes mais chances de não atingir o tempo determinado no teste de equilíbrio ou não realizar o teste em comparação com aqueles sem dinapenia. Além disso, possuir mais de 80 anos, aumenta em 10,1 (IC95%: 6,4 - 15,9) vezes a chance de não atingir o tempo determinado no teste de equilíbrio ou não realizar o teste. Da mesma forma, a realização de menos de 150 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa (RP: 3,3; IC95%: 2,04 - 5,4), a presença de dificuldades nas ABVD (RP: 7,2; IC95%: 4,9 -

10,7) e a existência de multimorbidades (RP: 2,0; IC95%: 1,3 - 3,0) aumentam a chance de não atingir o tempo estipulado no teste de equilíbrio ou não realizar o teste.

Tabela 4 - Análise bivariada da dinapenia em relação ao déficit de equilíbrio, fatores sociodemográficos e características de saúde, ELSI-Brasil, 2015-2016.

Variável	Prevalência			RC bruta (IC95%)	
	Realizou tandem	Realizou semi-tandem	Não atingiu	Realizou semi-tandem	Não atingiu
Equilíbrio					
Dinapenia					
Ausência	64,9 (60,7 - 68,9)	32,4 (28,7 - 36,4)	2,663 (1,9 - 3,6)	1	1
Presença	49,5 (43,9 - 55,0)	40,4 (35,0 - 46)	10,1 (8,4 - 12,0)	1,6 (1,3 - 2,0)	4,9 (3,6 - 6,9)
Idade					
60 a 69 anos	61,3 (56,8 - 65,6)	36,7 (32,6 - 40,9)	2,0 (1,4 - 2,9)	1	1
70 a 79 anos	62,8 (57,8 - 67,6)	31,4 (26,9 - 36,2)	5,8 (4,2 - 7,9)	0,8 (0,7 - 0,9)	2,8 (1,7 - 4,6)
80 anos ou mais	49,1 (42,6 - 55,7)	34,3 (28,9 - 40,0)	16,6 (13,3 - 20,5)	1,2 (0,9 - 1,5)	10,1 (6,4 - 15,9)
Sexo					
Feminino	54,4 (49,9 - 58,8)	40,2 (36,1 - 44,4)	5,4 (4,5 - 6,7)	1	1
Masculino	67,3 (62,9 - 71,5)	28,5 (24,7 - 32,6)	4,2 (3,1 - 5,7)	0,6 (0,5 - 0,8)	0,7 (0,4 - 0,9)
Estado Civil					
Com parceiro	64,1 (59,7 - 68,4)	32,3 (28,4 - 36,4)	3,5 (2,6 - 4,8)	1	1
Sem parceiro	54,4 (49,5 - 59,3)	38,7 (34,1 - 43,4)	6,9 (5,6 - 8,5)	1,4 (1,2 - 1,7)	2,3 (1,5 - 3,5)
Escolaridade					
9 anos ou mais	67,2 (60,5 - 73,3)	30,4 (24,6 - 36,9)	2,3 (1,5 - 3,6)	1	1
8 anos ou menos	59,7 (55,2 - 63,9)	35,4 (31,7 - 39,3)	4,9 (4,0 - 5,9)	1,3 (1,0 - 1,7)	2,3 (1,4 - 3,9)
Sem escolaridade	54,6 (48,9 - 60,1)	37,7 (31,6 - 44,2)	7,7 (5,4 - 10,8)	1,5 (1,0 - 2,2)	4,0 (2,3 - 6,9)
Renda					
Primeiro tercil	63,5 (58,1 - 68,6)	32,8 (28,0 - 38,0)	3,6 (2,7 - 4,8)	1	1
Segundo tercil	60,1 (55,4 - 64,7)	34,4 (29,8 - 39,2)	5,4 (4,1 - 7,2)	1,1 (0,9 - 1,4)	1,6 (1,0 - 2,5)

Terceiro tercil	56,0 (50,7 - 61,2)	38,2 (33,5 - 43,1)	5,8 (4,1 - 8,2)	1,3 (1,0 - 1,7)	1,8 (1,1 - 2,9)
Tabagismo					
Nunca fumou	58,4 (54,0 - 62,7)	36,1 (32,1 - 40,3)	5,4 (4,3 - 6,9)	1	1
Ex-fumante	62,5 (57,4 - 67,4)	32,7 (28,3 - 37,5)	4,7 (3,5 - 6,2)	0,8 (0,7 - 1,0)	0,8 (0,5 - 1,2)
Atual fumante	60,0 (53,9 - 65,8)	36,5 (30,9 - 42,5)	3,5 (2,3 - 5,1)	0,9 (0,8 - 1,2)	0,6 (0,4 - 0,9)
Frequência de Álcool					
Nunca	59,1 (54,7 - 63,3)	35,6 (31,7 - 39,6)	5,4 (4,5 - 6,4)	1	1
Leve/moderado	68,1 (61,8 - 73,8)	28,8 (23,4 - 34,9)	3,1 (1,8 - 5,3)	0,7 (0,5 - 0,9)	0,5 (0,3 - 0,9)
Consumidor de risco	63,8 (56,5 - 70,7)	34,7 (27,8 - 42,2)	1,4 (0,6 - 3,7)	0,9 (0,7 - 1,1)	0,2 (0,0 - 0,7)
Atividade Física					
≥150 min	63,6 (58,8 - 68,2)	34,1 (29,9 - 38,6)	2,3 (1,5 - 3,5)	1	1
<150 min	57,8 (53,0 - 62,5)	35,3 (31,1 - 39,8)	6,8 (5,6 - 8,3)	1,1 (0,9 - 1,4)	3,3 (2,04 - 5,4)
Atividade Diária					
Sem dificuldades	62,6 (58,4 - 66,6)	34,4 (30,6 - 38,4)	2,9 (2,4 - 3,6)	1	1
Com dificuldades	46,5 (40,4 - 52,8)	37,3 (32,1 - 42,9)	16,1 (12,6 - 20,4)	1,5 (1,1 - 1,9)	7,2 (4,9 - 10,7)
Índice de Massa					
Eutrófico	59,4 (54,5 - 64,0)	34,5 (30,3 - 38,9)	6,1 (4,6 - 8,1)	1	1
Abaixo do peso	59,3 (46,7 - 70,9)	33,7 (22,5 - 47,0)	6,9 (2,9 - 15,7)	0,9 (0,5 - 1,7)	1,1 (0,4 - 3,0)
Sobrepeso	61,7 (56,9 - 66,1)	35,1 (30,9 - 39,6)	3,2 (2,4 - 4,3)	0,9 (0,8 - 1,2)	0,5 (0,3 - 0,8)
Obeso	59,5 (54,5 - 64,4)	34,8 (30,4 - 39,6)	5,6 (4,2 - 7,3)	1,0 (0,8 - 1,2)	0,9 (0,6 - 1,3)
Multimorbidade					
não (≤1 morb,)	60,9 (56,4 - 65,2)	35,1 (31,1 - 39,2)	4,0 (3,2 - 5,1)	1	1
sim (≥2 morb,)	58,4 (53,5 - 63,1)	33,8 (29,7 - 38,1)	7,8 (5,9 - 10,2)	1,0 (0,8 - 1,2)	2,0 (1,3 - 3,0)

IC95%: intervalo de confiança 95%

A Tabela 5 refere-se a análise ajustada. Dessa maneira, a dinapenia aumenta a chance de realizar apenas o semi-tandem em 60% (IC95%: 1,3 - 2,0), enquanto as chances de não atingir o tempo necessário ou não realizar o teste aumentam em 2,3 (IC95%: 1,7 - 3,3) vezes comparado a quem não tem dinapenia. Similarmente, a presença de dificuldades em realizar as ABVD aumenta em 30% (IC95%: 1,0 - 1,7) a chance de realizar apenas o semi-tandem, enquanto as chances de não conseguir fazer ou não atingir o tempo máximo no semi-tandem aumenta em 4,9 (IC95%: 3,1 - 7,6) vezes em comparação com aqueles que não têm dificuldades. Em relação à idade, ter mais de 80 anos diminui em 10% as chances de realizar apenas o semi-tandem e aumenta em 2,1 (IC95%: 1,6 - 2,8) vezes a chance de não atingir o tempo necessário no semi-tandem ou não realizar o teste, comparado à faixa etária de 60 a 69 anos. Por fim, realizar menos de 150 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa aumenta em 2,2 (IC95%: 1,3 - 3,6) vezes a chance de não atingir o tempo necessário ou não realizar o teste, comparado com aqueles que realizam mais de 150 minutos de atividade física.

Tabela 5 - Análise ajustada dinapenia em relação ao déficit de equilíbrio, ELSI-Brasil, 2015-2016

Variáveis	RC ajustada (IC95%)
Realizou semi-tandem	
Dinapenia	1,6 (1,3 - 2,0)
Idade	0,9 (0,8 - 0,9)
Sexo	0,5 (0,4 - 0,7)
IMC	0,9 (0,9 - 1,1)
Consumo de álcool	1,0 (0,9 - 1,3)
Multimorbidades	0,9 (0,8 - 1,1)
Atividade física	1,2 (0,9 - 1,3)
Atividades de vida diária	1,3 (1,0 - 1,7)
Não atingiu	
Dinapenia	2,3 (1,7 - 3,3)
Idade	2,1 (1,6 - 2,8)
Sexo	0,7 (0,4 - 1,0)
IMC	0,8 (0,8 - 1,0)
Consumo de álcool	0,8 (0,5 - 1,3)
Multimorbidades	1,2 (0,8 - 1,9)
Atividade física	2,2 (1,3 - 3,6)
Atividades de vida diária	4,9 (3,1 - 7,6)

IC95%: intervalo de confiança 95%

DISCUSSÃO

Esse estudo teve como objetivo identificar a associação entre a dinapenia e o déficit de equilíbrio em indivíduos idosos. Os resultados mostraram que aqueles com dinapenia apresentaram maior chance de realizarem apenas o semi-tandem ou não atingirem o tempo determinado no teste de equilíbrio do que aqueles sem dinapenia. Além disso, idade avançada, comportamento sedentário e dificuldade em realizar as ABVD também estavam associadas com maior chance de não conseguir realizar o teste de equilíbrio.

Nossos resultados destacam a relevância da associação entre a dinapenia e o déficit de equilíbrio em indivíduos idosos. Dessa maneira, a relação entre a dinapenia e a incapacidade de concluir ou alcançar o tempo estipulado no teste de equilíbrio evidenciou um aumento de 2,3 vezes na chance de não realizar o teste, indicando o impacto da dinapenia na capacidade de executar tarefas relacionadas ao equilíbrio. Apesar das discrepâncias metodológicas, outros estudos também abordaram a associação entre a força muscular e o equilíbrio em indivíduos idosos (Alonso *et al.*, 2018; de Maio Nascimento *et al.*, 2022; Wiśniowska-Szurlej *et al.*, 2019). Um estudo transversal realizado com 802 indivíduos com idade entre 60 e 79 anos encontrou uma associação positiva entre a força muscular dos membros inferiores e o equilíbrio corporal ($\beta = 0,62$, $t(6.000) = 10,000$, $p < 0,001$) (de Maio Nascimento *et al.*, 2022). O resultado desse estudo em consonância com os nossos achados enfatiza que a redução da força muscular em idosos tem implicações nas tarefas relacionadas ao equilíbrio na população idosa.

Apesar da associação positiva entre o desfecho e a exposição, o estudo de Angelica Castilho Alonso demonstrou que não existe correlação entre o equilíbrio estático e a força de preensão palmar. Este estudo tinha como objetivo avaliar a correlação entre a força de preensão palmar e o equilíbrio estático e dinâmico em mulheres idosas fisicamente inativas (Alonso *et al.*, 2018). Ressaltamos, no entanto, que as suas análises não foram ajustadas para variáveis antropométricas. Dessa maneira, o ajuste é fundamental, considerando que peso, altura e IMC são fatores conhecidos por estarem associados à dinapenia (Borges; Lima-Costa; de Andrade, 2020) e podem confundir a análise estatística. Adicionalmente, a avaliação do equilíbrio estático nesse estudo foi realizada utilizando a plataforma de força, dificultando a comparação com nossos resultados devido às diferentes abordagens avaliativas. Similarmente, um estudo transversal realizado com idosos institucionalizados não identificou qualquer correlação entre o equilíbrio estático e a força de preensão palmar (Wiśniowska-Szurlej *et al.*, 2019). Entretanto, a diferença nas populações pode influenciar a aplicabilidade dos resultados à população idosa em geral. Assim, acreditamos que proporcionem uma visão mais abrangente e representativa da associação entre o déficit de equilíbrio e a dinapenia por incluir uma amostra mais ampla de idosos.

Sabe-se que a atividade física tem um impacto importante no equilíbrio e na força muscular em idosos (Bushatsky *et al.*, 2018; Gouveia *et al.*, 2019; Nakagawa *et al.*, 2017; Ramsey *et al.*, 2022). Nesse sentido, nossos resultados demonstraram que 56,8% da nossa amostra tinha comportamento sedentário e 28,7% dos indivíduos tinham dinapenia. Adicionalmente, a análise da prevalência demonstrou que 6,8% dos indivíduos inativos fisicamente não conseguiram completar ou realizar o teste de equilíbrio, enquanto 10,1% dos indivíduos com dinapenia não conseguiram completar ou realizar o teste de equilíbrio. Dessa maneira, esses resultados justificam a análise ajustada a qual indicou que realizar menos de 150 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa aumenta em 2,2 vezes a chance de não atingir o tempo necessário ou não realizar o teste, comparado com aqueles que praticam mais de 150 minutos de atividade física. Esses resultados associados às evidências da literatura, sugerem que a inatividade física pode contribuir para a dificuldade no equilíbrio em idosos, destacando a importância de estratégias para promover estilos de vida mais ativos e exercícios específicos para melhorar o equilíbrio nessa população.

Os baixos níveis de atividade física combinados com as manifestações decorrentes da idade como a diminuição da função musculoesquelética e neuromuscular podem influenciar no declínio do equilíbrio em idosos (Baltich; von Tscharnner; Nigg, 2015). Por consequência, o desempenho das ABVD nessa população pode estar comprometido, uma vez que a dinapenia está associada às limitações nas ABVD (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020). Um estudo transversal realizado com idosos de 60 a 90 anos de idade na cidade de São Paulo demonstrou que aqueles com dificuldades em pelo menos uma ABVD tinham 1,16 vezes mais chances de ter dificuldades de equilíbrio (Bushatsky *et al.*, 2018). Similarmente, nossos resultados demonstraram que aqueles indivíduos que possuíam dificuldade em realizar pelo menos uma ABVD apresentaram 4,9 vezes maior chance de não conseguirem concluir o teste de equilíbrio.

Por fim, o avançar da idade é um importante fator no equilíbrio da população idosa. As evidências sugerem que indivíduos com idade mais avançada apresentam menor equilíbrio (Bushatsky *et al.*, 2018; Nakagawa *et al.*, 2017; Wu *et al.*, 2021; Xia *et al.*, 2023). Um estudo transversal que investigou o equilíbrio em idosos demonstrou que a estabilidade postural e o desempenho geral do equilíbrio diminuíram significativamente a partir dos 65 anos, enquanto as capacidades de equilíbrio estático e dinâmico começam a diminuir significativamente a partir dos 70 anos (Wu *et al.*, 2021). Nossos achados demonstraram que 16,6% dos indivíduos com mais de 80 anos não conseguiram realizar o teste de equilíbrio ou não tentaram. Ademais, a análise ajustada demonstrou que aqueles com idade avançada apresentaram 2,1 vezes mais chances de não conseguir realizar o teste de equilíbrio. Recentemente, um estudo realizado com 1984 idosos demonstrou que as chances de um idoso ter desordens de equilíbrio aumentam de

1,26 (IC95%: 1,07- 1.48) para os idosos com 60 anos até 3,20 (IC95%: 2,39 - 4.30) para aqueles com 85 anos ou mais (Xia *et al.*, 2023).

Em síntese, este estudo abordou a associação entre dinapenia e equilíbrio em idosos, evidenciando que a presença de dinapenia está relacionada a dificuldades no desempenho do teste de equilíbrio. Além disso, foi observado que fatores como idade avançada, inatividade física e dificuldades nas ABVD também estão associados a uma maior probabilidade de dificuldade no teste de equilíbrio, enfatizando a necessidade de estratégias que promovam estilos de vida mais ativos nessa população. A inclusão de uma amostra diversificada e a consideração de fatores ajustáveis fortalecem a validade de nossos resultados em comparação com estudos anteriores. No entanto, é importante notar que o estudo é transversal, limitando inferências causais, e destaca a necessidade de futuras pesquisas longitudinais para uma compreensão mais aprofundada dessas associações.

CONCLUSÃO

Conclui-se que dinapenia, inatividade física, aumento da idade e comprometimento em pelo menos uma ABVD estão associados com a dificuldade em realizar o teste de equilíbrio. Nossos resultados contribuem para a compreensão abrangente dos fatores que influenciam o equilíbrio em idosos, destacando a importância de intervenções específicas, como atividade física regular e treinamento de força para preservar a função física e prevenir quedas. Em conjunto, essas descobertas contribuem para o entendimento mais aprofundado dos desafios enfrentados pela população idosa em relação ao equilíbrio e fornecem bases sólidas para a implementação de abordagens preventivas e de cuidados na promoção da saúde dessa faixa etária.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, Angelica Castilho *et al.* Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 13, n. 6, 2018.
- BALTICH, Jennifer; VON TSCHARNER, Vinzenz; NIGG, Benno M. Degradation of postural control with aging. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine**, [s. l.], v. 229, n. 9, p. 638–644, 2015.
- BERTONI, Marco *et al.* Depressive symptoms and muscle weakness: A two-way relation?. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 108, p. 87–91, 2018.
- BORGES, Viviane Santos; LIMA-COSTA, Maria Fernanda Furtado; ANDRADE, Fabíola Bof de. A nationwide study on prevalence and factors associated with dynapenia in older adults: ELSI-Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 36, n. 4, 2020.
- 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**, [s. l.], v. 36, n. 4, 2020.
- BUSHATSKY, Angela *et al.* Factors associated with balance disorders of elderly living in the city of São Paulo in 2006: Evidence of the health, well-being and aging (SABE) study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 21, 2018.
- CLARK, Brian C.; MANINI, Todd M. Sarcopenia ≠ dynapenia. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 63, n. 8, p. 829–834, 2008.
- CLARK, Brian C.; TAYLOR, Janet L. Age-Related Changes in Motor Cortical Properties and Voluntary Activation of Skeletal Muscle. **Current Aging Science**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 192, 2011.
- DE MAIO NASCIMENTO, Marcelo *et al.* Muscle Strength and Balance as Mediators in the Association between Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 11, n. 16, 2022.
- DUCHOWNY, Kate A.; CLARKE, P. J.; PETERSON, M. D. Muscle Weakness and Physical Disability in Older Americans: Longitudinal Findings from the U.S. Health and Retirement Study. **The journal of nutrition, health & aging**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 501–507, 2018.
- DUCK, Angela A.; STEWART, Mary W.; ROBINSON, Jennifer C. Physical activity and postural balance in rural community dwelling older adults. **Applied Nursing Research**, [s. l.], v. 48, p. 1–7, 2019.
- GOUVEIA, Élvio R. *et al.* Balance and mobility relationships in older adults: A representative population-based cross-sectional study in Madeira, Portugal. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [s. l.], v. 80, p. 65–69, 2019.
- GURALNIK, J M *et al.* A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. **Journal of Gerontology**, [s. l.], v. 49, n. 2, p. M85–M94, 1994.

LEE, Jae Joon *et al.* Relationship Between Obesity and Balance in the Community-Dwelling Elderly Population. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, [s. l.], v. 99, n. 1, p. 65–70, 2020.

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

MATSUDO, Timóteo Araújo *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física & Saúde**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 6–18, 2001.

NAKAGAWA, Helen Benincasa *et al.* Postural balance and functional independence of elderly people according to gender and age: cross-sectional study. **Sao Paulo Medical Journal**, [s. l.], v. 135, n. 3, p. 260–265, 2017.

OMS. ENVELHECIMENTO ATIVO: UMA POLÍTICA. [s. l.], 2005.

RAMSEY, Keenan A. *et al.* Associations of objectively measured physical activity and sedentary behaviour with fall-related outcomes in older adults: A systematic review. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, [s. l.], v. 65, n. 2, p. 101571, 2022.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, Wendy Daniella *et al.* Prevalence of dynapenia and presarcopenia related to aging in adult community-dwelling Mexicans using two different cut-off points. **European Geriatric Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 219–225, 2018.

ROSSI, Andrea P *et al.* Association between hospitalization-related outcomes, dynapenia and body mass index: The Glisten Study. **European Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 73, n. 5, p. 743–750, 2019.

SANTOS BORGES, Viviane I *et al.* Gender and education inequalities in dynapenia-free life expectancy: ELSI-Brazil. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 56, 2022.

SILVA, Rizia Rocha *et al.* Dynapenia in all-cause mortality and its relationship with sedentary behavior in community-dwelling older adults. **Sports Medicine and Health Science**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 253–259, 2022.

TAVARES, Juliana Teles *et al.* Age-Related Changes in Postural Control in Physically Inactive Older Women. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. E81–E86, 2019.

WHO CONSULTATION ON OBESITY. Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO Consultation on Obesity. **World Health Organization**, [s. l.], p. 3–5, 1997.

WIŚNIEWSKA-SZURLEJ, Agnieszka *et al.* Association between handgrip strength, mobility, leg strength, flexibility, and postural balance in older adults under long-term care facilities. **BioMed Research International**, [s. l.], v. 2019, 2019.

WU, Hongmei *et al.* Characteristics of balance performance in the Chinese elderly by age and gender. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 596, 2021.

XIA, Qinghua *et al.* Factors associated with balance impairments in the community-dwelling elderly in urban China. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 545, 2023.

Título: Dinapenia e sensação de fadiga não estão associados em idosos brasileiros: evidências ELSI-Brasil.

Resumo: O envelhecimento populacional está em constante crescimento, acarretando diversas alterações no organismo dos idosos, como a diminuição da força muscular relacionada ao envelhecimento, conhecida como dinapenia, e o aumento da sensação de fadiga com o avançar da idade. Dessa maneira, tanto a dinapenia quanto a sensação de fadiga influenciam na funcionalidade do indivíduo idoso prejudicando sua qualidade de vida. Dessa forma, este estudo buscou investigar a relação entre dinapenia e a percepção de fadiga em idosos. **Métodos:** Estudo transversal que investigou a relação entre dinapenia e sensação de fadiga em idosos, utilizando dados do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Br). Assim, a dinapenia, caracterizada pela perda de força muscular, foi avaliada por meio da Força de Preensão Palmar (FPP). Ademais, a sensação de fadiga foi avaliada com base em perguntas retiradas do questionário de depressão do *Center for Epidemiological Studies* (CES-D). Foram descritas as frequências absolutas e relativas, e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Além disso, foram realizadas análises bivariadas, com utilização do teste Qui-quadrado de Pearson e para a análise da associação entre dinapenia e sensação de fadiga foi utilizada a análise de regressão de Poisson bruta e ajustada, calculando-se como medida de associação a razão de prevalência e seus IC95%. **Resultados:** não foi observada associação entre dinapenia e sensação de fadiga. Entretanto, dificuldades em atividades básicas de vida diárias (ABVD) (RP: 1,7; IC95%: 1,5–2,0), multimorbidades (RP:1,5; IC95%: 1,3–1,7), comprometimento cognitivo (RP:1,2; IC95%: 1,1-1,4) e baixa qualidade do sono (RP: 1,6; IC95%: 1,4-1,8) foram identificados como fatores associados à sensação de fadiga em idosos. **Conclusão:** Esses achados enfatizam a complexidade dessas relações e ressaltam a importância de considerar uma variedade de fatores de saúde física e mental ao abordar a fadiga em idosos.

Palavras-chave: dinapenia, fadiga e idosos

INTRODUÇÃO

O envelhecimento está ocorrendo em um ritmo acelerado especialmente durante o século XXI, sendo responsável por transformações demográficas globais (ONU, 2019). Projeções indicam um aumento significativo da população idosa em todo o mundo até 2050, prevendo cerca de 2 bilhões de idosos, com 80% desse contingente concentrado em países de baixa e média renda (OMS, 2005). No contexto brasileiro, essa realidade também é significativa, com um crescimento expressivo da população idosa, projetando-se de 14,1 milhões em 2002 para a estimativa de 33,4 milhões de idosos até 2025(OMS, 2005).

O cenário de envelhecimento traz consigo uma série de alterações no perfil de saúde da população. Dentre essas, a perda progressiva de força muscular, denominada dinapenia apresenta-se como uma manifestação importante desse processo a qual compromete a funcionalidade do idoso (DYNAPENIA; CLARK; MANINI, 2008; MANINI; CLARK, 2012). Estudos têm demonstrado a prevalência da dinapenia em diversas populações, ressaltando sua importância como uma questão de saúde pública. De acordo com Borges, Lima-Costa e Andrade (2020), a prevalência da dinapenia no Brasil foi de 23,8% em indivíduos com idade entre 60 e 65 anos, e de 28,2% naqueles com mais de 65 anos. Em outras regiões, constatou-se que a prevalência da dinapenia variou entre 33,9% e 44% entre indivíduos mais de 60 anos (Bertoni *et al.*, 2018; Duchowny; Clarke; Peterson, 2018; Rodríguez-García *et al.*, 2018; Rossi *et al.*, 2016).

Diferentes impactos da dinapenia na saúde dos idosos são relatados na literatura. Como por exemplo, a combinação de dinapenia com comportamento sedentário aumentou a razão de risco de todas as mortalidades para 2,46 (IC95%: 1,01 – 5,97) vezes em comparação com outros grupos (Rocha Silva *et al.*, 2022). Além disso, idade avançada (OR: 3,3), comorbidades (OR: 1,2), quedas (OR: 1,5), diminuição da velocidade da marcha (OR: 2,1) e dificuldades nas atividades de vida diária (OR: 2,0) foram associadas a dinapenia (Borges; Lima-Costa; Andrade, 2020) indicando os impactos da dinapenia na funcionalidade do idoso.

Assim como a dinapenia, a sensação de fadiga também pode impactar a funcionalidade e bem-estar do idoso (Glynn; Qiao, 2023; Sprague *et al.*, 2021). Nesse contexto, a fadiga tem sido definida como uma sensação intensa de cansaço, falta de energia e fadiga, associada a um comprometimento da função física e/ou cognitiva (Shen; Barbera; Shapiro, 2006). Um estudo transversal realizado com idosos americanos demonstrou que a fadiga aumenta com o avançar da idade e atinge seu nível mais elevado em indivíduos com mais de 90 anos (Meng; Hale; Friedberg, 2010). Além disso, a prevalência estimada de fadiga na população geral dos Estados Unidos foi de 31,2% entre os idosos (Meng; Hale; Friedberg, 2010). Enquanto no Brasil, a prevalência de fadiga foi de 28,6% entre indivíduos com mais de 60 anos (Andrade *et al.*, 2018).

Dessa maneira, a fadiga tem sido associada a consequências como declínio funcional, incluindo a mobilidade física, baixos níveis de atividade física e quedas (Egerton *et al.*, 2016; Meng; Hale; Friedberg, 2010; Mueller-Schotte *et al.*, 2016). Essas associações podem indicar que a fadiga desempenha um papel crucial no comprometimento funcional dos idosos. Apesar da crescente compreensão dos impactos da fadiga na saúde do idoso, algumas lacunas permanecem abertas em nosso entendimento.

Nesse sentido, algumas pesquisas têm explorado a relação entre a força muscular e a sensação de fadiga entre idosos. Um estudo realizado por Veerle Knoop, demonstrou correlação

inversa ($r: -0.14$; $p < 0,05$) entre o trabalho de preensão e a fadiga auto percebida em uma amostra de 405 participantes com idade acima de 80 anos. Apesar do estudo ter encontrado relação significativa entre as variáveis, o mesmo possui uma amostra limitada, a qual incluiu apenas idosos octogenários, portanto não é possível determinar se essa relação se estende para todos os idosos (Knoop, Veerle *et al.*, 2021). Além disso, uma pesquisa transversal realizada com 2848 idosos revelou que a FPP é menor nos indivíduos que relatam sentir fadiga, entretanto o estudo não analisou a associação entre a força muscular e a fadiga (Galland-Decker; Marques-Vidal; Vollenweider, 2019). Ressalta-se que, no conhecimento desse grupo de pesquisa, esses são os poucos estudos da literatura que abordam essa importante relação para compreensão da saúde geral do idosos.

Considerando que tanto a dinapenia quanto a fadiga têm implicações diretas na funcionalidade e qualidade de vida dos idosos, torna-se necessário investigar a associação entre essas duas variáveis. Compreender essa interação pode fornecer conhecimentos importantes para o desenvolvimento de estratégias preventivas e intervenções direcionadas, visando a promoção da saúde dessa população. Portanto, o presente estudo tem como objetivo investigar a associação entre a dinapenia e a fadiga na população idosa.

MATERIAS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de estudo transversal com dados da primeira onda do ELSI-Br, realizada entre 2015 e 2016, em 70 municípios nas 5 regiões do Brasil (Lima-Costa *et al.*, 2018). O ELSI-Br é um estudo longitudinal, representativo da população brasileira não-institucionalizada com 50 anos ou mais. O ELSI-Br foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Minas Gerais, com o Certificado de Apresentação para Consideração Ética (CAAE) número 34.649.814.0000.5091. Todos os participantes entrevistados no estudo consentiram, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido, em participar do estudo.

Neste estudo foram incluídos participantes do ELSI-Br com idade com 60 anos ou mais de ambos os sexos. As variáveis de interesse utilizadas foram dinapenia e sensação de fadiga.

Variável exposição: A dinapenia foi determinada por meio da avaliação de FPP utilizando o dinamômetro de mão (Saehan Corp., tipo Smedley, modelo SH5002, Coréia do Sul). Foram coletadas 3 medidas de dois segundos com um intervalo de descanso de 1 minuto entre as tentativas e realizada a média das avaliações. O resultado foi registrado apenas com os números inteiros. Os valores de corte para dinapenia foram <26 kg para homens e <16 kg para mulheres (Alley *et al.*, 2014b).

A avaliação da FPP com o dinamômetro manual é prática, confiável e de custo acessível. A FPP é um teste reconhecido e comprovado, garantindo resultados consistentes ao longo do tempo e entre diferentes avaliadores. Além disso, o investimento necessário para adquirir e manter um dinamômetro manual é relativamente baixo em comparação com outras técnicas de avaliação da força muscular, tornando-a acessível para pesquisadores e profissionais da saúde. Sua aplicação não invasiva e rapidez facilitam sua utilização em diversos contextos, desde estudos populacionais até avaliações clínicas individuais. Além disso, é importante ressaltar que a FPP está diretamente relacionada à força muscular global, proporcionando uma medida abrangente e valiosa da saúde muscular.

Variável desfecho: a sensação de fadiga, foi determinada a partir de perguntas retiradas do questionário de depressão do CES-D. As perguntas específicas foram: “*Na última semana, com que frequência o(a) Sr.(a) sentiu que não conseguiria levar adiante suas coisas, iniciava alguma coisa, mas não conseguia terminar?*” e “*Na última semana, com que frequência a realização de suas atividades rotineiras exigiram do(a) Sr(a) um grande esforço para serem realizadas?*”. As respostas possíveis foram: (1) nunca ou raramente (menos de 1 dia); (2) poucas vezes (1-2 dias); (3) algumas vezes (3-4 dias); (4) a maior parte do tempo; (9) não sabe/não respondeu. (MINISTÉRIO DA SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2015). Dessa maneira, a variável foi categorizada em: "possui sensação de fadiga" para aqueles que responderam 3 ou 4 e "não possui sensação de fadiga" para aqueles que responderam as demais opções (Andrade *et al.*, 2018).

As variáveis de ajuste utilizadas referentes as condições socioeconômicas foram: idade (60-69, 70-79 e ≥ 80 anos), sexo (feminino, masculino), situação conjugal (com companheiro(a), sem companheiro(a)), escolaridade (sem escolaridade formal, 1 a 8 anos, ≥ 9 anos) e renda per capita (tercil).

Em relação aos hábitos de vida, a atividade física foi analisada usando uma versão reduzida do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). A variável foi categorizada em ativos, para aqueles indivíduos realizaram ≥ 150 minutos de atividades semanais de atividades física moderada e vigorosa e insuficientemente ativos para aqueles que totalizaram < 150 minutos por semana dessas atividades foram considerados (Matsudo *et al.*, 2001).

Para as condições clínicas de saúde foram avaliadas as ABVD, multimorbidades, índice de massa corporal (IMC), polifarmácia, função cognitiva e a qualidade do sono dos participantes.

Assim, perguntas referentes a dificuldades na realização de 6 atividades de vida diária foram utilizadas para avaliar as ABVD. As atividades avaliadas foram atravessar um cômodo ou andar de um cômodo para outro, vestir-se, tomar banho, comer, deitar e/ou levantar da cama

e usar o banheiro. As possíveis respostas para as perguntas eram: 1) não tem dificuldade, 2) tem pequena dificuldade (só faz a atividade com algum esforço), 3) tem grande dificuldade (só faz a atividade com muito esforço, mas consegue fazer sozinho), 4) não consegue (só faz a atividade com a ajuda de outra pessoa). A variável foi categorizada em não tem dificuldade e possui uma ou mais dificuldade (somatório das respostas 2, 3 e 4).

Para determinar a presença de multimorbidades foi realizada a pergunta "Algum médico lhe disse que você tem...?". Assim, a presença de multimorbidades foi definida a partir da presença de duas ou mais doenças crônicas (Nunes *et al.*, 2018), sendo elas: doença endócrina (diabetes mellitus); doenças cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica, ataque cardíaco, angina e insuficiência cardíaca); doenças degenerativas (acidente vascular cerebral, doença de Parkinson, doença de Alzheimer); doenças pulmonares (asma, enfisema, bronquite crônica, doença pulmonar obstrutiva crônica); doenças osteoarticulares (reumatismo, osteoporose, problemas crônicos nas costas - dor nas costas, dor no pescoço, dor lombar, dor ciática, problemas vertebrais ou de disco intervertebral); câncer; e doença renal (insuficiência renal crônica).

O IMC foi categorizado conforme os pontos de corte das recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS): baixo peso ($<18,5\text{kg/m}^2$), eutrófico ($18,5$ a $<25,0\text{kg/m}^2$), sobrepeso ($25,0$ a $<30,0\text{kg/m}^2$) e obesidade ($\geq 30,0\text{kg/m}^2$) (WHO Consultation on Obesity, 1997).

Neste estudo, a orientação temporal, a memória imediata e tardia e a fluência verbal foram analisadas a fim de avaliar a função cognitiva dos participantes. A orientação temporal foi avaliada pelas perguntas sobre a data, envolvendo o dia, mês, ano e dia da semana extraídos do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Dessa forma, as respostas corretas foram somadas.

A fim de avaliar a memória, o entrevistador realizou a leitura de uma lista 10 palavras. Ao término da leitura, o indivíduo avaliado deveria repetir as palavras que se recordar. Após cinco minutos, foi solicitado que o participante repetisse as palavras que lembrasse. A pontuação foi calculada somando o número de palavras corretamente mencionadas em ambos os testes. Assim, a pontuação total varia de 0 a 20 pontos (Castro-Costa *et al.*, 2018). A linguagem e a função executiva foram avaliadas pelo teste de fluência verbal semântica animal, em que foi solicitado ao entrevistado que falasse o maior número possível de animais que lembrasse, durante um minuto (MINISTÉRIO DA SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2015). A pontuação foi obtida a partir do número de animais que o participante mencionou.

Com o objetivo de categorizar a variável em indivíduos com comprometimento cognitivo e sem comprometimento cognitivo, as pontuações dos três testes foram transformadas em escore z, ajustado por idade, sexo e escolaridade. Nesse contexto, os participantes que

tiveram o desempenho cognitivo 1 desvio padrão abaixo da média da amostra que realizou o teste foi considerado com comprometimento cognitivo.

A qualidade do sono do participante foi avaliada pela pergunta “*Como o(a) Sr(a) avalia a qualidade do seu sono?*”. Aqueles que responderam “muito boa”, “boa” e “regular” foram categorizadas com boa qualidade do sono e aqueles que responderam “ruim” ou “muito ruim” foram categorizados com baixa qualidade do sono.

A variável polifarmácia foi categorizada como não usa medicamentos, não polifarmácia (1 a 4 medicamentos) e polifarmácia (5 ou mais medicamentos) (Masnoon *et al.*, 2017).

RESULTADOS

Neste estudo, 4285 indivíduos, dos 9412 participantes inicialmente inscritos no ELSI-Brasil, com idade superior a 60 anos e com os dados completos foram incluídos na análise. A análise descritiva demonstrou que 24,8% dos participantes relataram fadiga, 28,8% apresentavam dinapenia, e 59,5% estavam na faixa etária de 60 a 69 anos. Quanto ao sexo, 53,1% eram do sexo feminino. Em relação aos hábitos de vida e condição clínicas, 43,4% praticavam atividade física por 150 minutos ou mais, e 85,5% não relataram dificuldades nas atividades diárias. A distribuição do IMC mostrou que 40,3% apresentavam sobrepeso, e 77,9% não tinham multimorbidade (Tabela 6).

Tabela 6 - Análise descritiva das variáveis da população incluída no estudo, ELSI-Brasil, 2015-2016

Variável	Total	% (IC95%)
Sensação de fadiga		
Sim	1106	24,8 (22,6 - 27,1)
Não	3179	75,2 (72,9 - 77,4)
Dinapenia		
Ausência	2976	71,2 (68,4 - 73,8)
Presença	1309	28,8 (26,2 - 31,5)
Idade		
60 a 69 anos	2394	59,5 (56,9 - 61,9)
70 a 79 anos	1403	30,0 (27,8 - 32,3)
80 anos	488	10,5 (9,1 - 12,0)
Sexo		
Feminino	2488	53,1 (50,7 - 55,5)
Masculino	1797	46,9 (44,5 - 49,3)
Estado Civil		
Com parceiro	2325	61,4 (58,5 - 64,3)

Sem parceiro	1960	38,5 (35,7 - 41,4)
Escolaridade		
9 anos ou mais	820	20,9 (18,5 - 23,6)
8 anos ou menos	2605	62,2 (58,7 - 65,5)
Sem escolaridade	860	16,8 (13,7 - 20,6)
Renda		
Primeiro tercil	1537	38,1 (33,9 - 42,5)
Segundo tercil	1571	35,9 (33,5 - 38,4)
Terceiro tercil	1177	25,9 (22,8 - 29,3)
Atividade Física		
>=150 min	1818	43,3 (39,8 - 46,9)
<150 min	2467	56,6 (53,0 - 60,2)
Atividade Diária		
Sem dificuldades	3651	85,5 (83,6 - 87,1)
Uma ou mais dificuldades	634	14,5 (12,9 - 16,3)
Índice de Massa		
Eutrófico	1264	29,8 (27,9 - 31,7)
Abaixo do peso	101	2,2 (1,8 - 2,8)
Sobrepeso	1727	40,3 (38,7 - 41,9)
Obeso	1193	27,6 (25,7 - 29,6)
Multimorbidade		
Não (<=1 morb,)	3319	77,9 (75,8 - 79,8)
Sim (>=2 morb,)	966	22,1 (20,2 - 24,1)
Função cognitiva		
Sem comprometimento cognitivo	3728	87,0 (84,9 - 88,9)
Com comprometimento cognitivo	557	12,9 (11,0 - 15,0)
Qualidade do sono		
Boa qualidade de sono	3525	82,8 (81,1 - 84,4)
Baixa qualidade de sono	760	17,2 (15,6 - 18,9)
Polifarmácia		
Não usa medicamentos	911	21,0 (19,0 - 23,3)
Não polifarmácia	2643	61,5 (59,7 - 63,3)
Polifarmácia	731	17,4 (15,3 - 19,8)

IC95%: intervalo de confiança 95%

Ainda, na análise bruta (Tabela 7), observou-se que a prevalência de fadiga era mais elevada em indivíduos com dinapenia (RP: 1,2; IC95%: 1,1-1,4), sem escolaridade (RP: 1,6; IC95%: 1,3-1,9), no terceiro tercil de renda (RP: 1,6; IC95%: 1,3-1,8) com dificuldade em realizar as ABVD (RP: 2,2; IC95%: 1,9- 2,4), com obesidade (RP: 1,3; IC95%: 1,0-1,5), multimorbidades (RP: 1,9; IC95%: 1,6 - 2,0), diminuição da função cognitiva (RP: 1,3; IC95%: 1,2 - 1,6), baixa qualidade do sono (RP: 1,8; IC95%: 1,6-2,1) e polifarmácia (RP: 1,7; IC95%: 1,3 -2,2).

Dessa maneira na análise ajustada, foi identificado que a associação entre presença de dinapenia e a sensação de fadiga em indivíduos idosos não se manteve (RP: 1,1; IC95%: 0,9 - 1,3). Entretanto, multimorbidades (RP: 1,5; IC95%: 1,3 - 1,7), déficit cognitivo (RP: 1,2; IC95%: 1,0 - 1,4) e baixa qualidade do sono (RP: 1,6; IC95%: 1,4 - 1,8) foram associados com maior prevalência de sensação de fadiga do que aqueles sem sensação de fadiga, conforme a tabela 2.

Tabela 7 - Análise bivariada da dinapenia em relação a sensação de fadiga, fatores sociodemográficos e características de saúde, ELSI-Brasil, 2015-2016.

Variável	Prevalência	RP bruta (IC95%)	RP ajustada (IC95%)
Dinapenia			
Ausência	23,4 (21,0 - 26,1)	1	1
Presença	28 (24,6 - 31,7)	1,2 (1,1 - 1,4)	1,1 (0,9 - 1,3)
Idade			
60 a 69 anos	25,4 (22,9 - 27,9)	1	1
70 a 79 anos	24,5 (21,4 - 27,9)	0,9 (0,8 - 1,1)	0,9 (0,8 - 1,0)
80 anos	22,1 (18,1 - 26,6)	0,9 (0,7 - 1,0)	0,7 (0,6 - 0,9)
Sexo			
Feminino	27,9 (25,4 - 30,6)	1	1
Masculino	21,1 (18,3 - 24,2)	0,8 (0,6 - 0,8)	0,8 (0,7 - 0,9)
Estado Civil			
Com parceiro	24,8 (22,4 - 27,3)	1	1
Sem parceiro	24,7 (22,1 - 27,5)	0,9 (0,9 - 1,0)	0,9 (0,8 - 1,0)
Escolaridade			
9 anos ou mais	17,9 (14,6 - 21,9)	1	1
8 anos ou menos	26,1 (23,4 - 29,0)	1,4 (1,2 - 1,8)	1,4 (1,1 - 1,7)
Sem escolaridade	28,2 (24,3 - 32,3)	1,6 (1,3 - 1,9)	1,5 (1,2 - 1,9)
Renda			

Primeiro tercil	19,5 (16,9 - 22,2)	1	-
Segundo tercil	26,2 (23,2 - 29,4)	1,3 (1,2 - 1,6)	-
Terceiro tercil	30,5 (26,9 - 34,4)	1,6 (1,3 - 1,8)	-
Atividade Física			
≥150 min	24,4 (21,4 - 27,7)	1	1
<150 min	25,0 (22,4 - 27,8)	1,1 (0,9 - 1,1)	0,9 (0,8 - 1,1)
Atividade Diária			
Sem dificuldades	21,2 (19,0 - 23,4)	1	1
Uma ou mais dificuldades	45,9 (40,9 - 50,9)	2,2 (1,9 - 2,4)	1,7 (1,5 - 2,0)
Índice de Massa			
Eutrófico	22,9 (19,6 - 26,6)	1	1
Abaixo do peso	26,8 (16,3 - 40,8)	1,2 (0,8 - 1,9)	0,9 (0,6 - 1,5)
Sobrepeso	23,4 (20,6 - 26,5)	1,0 (0,9 - 1,2)	1,0 (0,8 - 1,2)
Obeso	28,5 (24,9 - 32,4)	1,3 (1,0 - 1,5)	1,0 (0,9 - 1,2)
Multimorbidade			
Não (<=1 morb.)	20,9 (18,8 - 23,4)	1	1
Sim (>=2 morb.)	38,0 (33,9 - 42,4)	1,9 (1,6 - 2,0)	1,5 (1,3 - 1,7)
Função cognitiva			
Sem comprometimento cognitivo	23,7 (21,6 - 26,0)	1	1
Com comprometimento cognitivo	31,7 (26,7 - 37,0)	1,3 (1,2 - 1,6)	1,2 (1,1 - 1,4)
Qualidade do sono			
Boa qualidade de sono	21,5 (19,2 - 24,0)	1	1
Baixa qualidade de sono	40,4 (36,1 - 44,9)	1,8 (1,6 - 2,1)	1,6 (1,4 - 1,8)
Polifarmácia			
Não usa medicamentos	19,4 (15,7 - 23,7)	1	1
Não polifarmácia	24,3 (21,8 - 26,8)	1,3 (1,1 - 1,5)	1,1 (0,9 - 1,4)
Polifarmácia	32,9 (28,7 - 37,5)	1,7 (1,3 - 2,2)	1,2 (0,9 - 1,5)

IC95%: intervalo de confiança 95%

DISCUSSÃO

Esse estudo teve como objetivo identificar a possível associação entre a dinapenia e a sensação de fadiga em indivíduos idosos e, o principal resultado foi que a dinapenia não está associada à sensação de fadiga na população idosa. Ao contrário dos nossos achados, outros estudos encontraram associação entre a dinapenia e a sensação de fadiga em idosos (de Rekeneire *et al.*, 2014; Knoop, Veerle *et al.*, 2021). A fadiga por ser uma variável subjetiva

permite que os indivíduos a interpretem e a relatem de maneira diversa, o que pode dificultar a real identificação de associações com outras variáveis, como a dinapenia. Além disso, uma variedade de fatores físicos e comportamentais influenciam na sensação de fadiga, como qualidade do sono, nível de atividade física e idade avançada (Su *et al.*, 2022).

A compreensão das alterações fisiológicas e metabólicas associadas ao envelhecimento é fundamental para entender os mecanismos subjacentes à dinapenia e à sensação de fadiga em idosos. Entre essas alterações, destacam-se a diminuição do número de mitocôndrias e a consequente redução na produção de Adenosina Trifosfato (ATP), que desencadeia uma diminuição na disponibilidade de energia (Borzuola *et al.*, 2020; Chistiakov *et al.*, 2014). Assim, com menos mitocôndrias disponíveis, a capacidade do organismo de gerar energia é comprometida, levando a uma redução da energia disponível para as atividades diárias e exercícios físicos, podendo contribuir para a sensação de fadiga em idosos (Herpich *et al.*, 2021).

O frequente relato na redução da resistência e da capacidade de realizar tarefas físicas em idosos também pode ser explicado pela denervação das fibras musculares para o tipo II observada com o envelhecimento (Borzuola *et al.*, 2020; Kent-Braun, 2009; Lexell, 1997; Tieland; Trouwborst; Clark, 2017; Verdijk *et al.*, 2014). Dessa maneira, em decorrência das fibras musculares do tipo II serem responsáveis pela geração de força e potência, mas terem uma capacidade limitada de sustentar atividades prolongadas, a denervação pode resultar na sensação de fadiga em idosos, especialmente durante atividades que requerem esforço físico maior (Kent-Braun, 2009). Portanto, ao considerar a associação entre dinapenia e sensação de fadiga em idosos, é importante considerar não apenas a perda de força muscular, mas também as alterações metabólicas e fisiológicas associadas ao envelhecimento. Assim, sugere-se que, em estudos futuros, possa-se estabelecer associações da dinapenia com a redução expressiva do número de mitocôndrias e a denervação das fibras musculares.

Além da associação com variáveis fisiológicas e metabólicas, as alterações relacionadas à fadiga em idosos também podem ser influenciadas por fatores comportamentais, psicossociais e ambientais na percepção e no manejo da fadiga nessa faixa etária. Assim, evidências demonstram que fatores como a baixa qualidade do sono, comprometimento cognitivo e o declínio funcional também parecem ter influência sobre a sensação de fadiga (Lin *et al.*, 2013; Mueller-Schotte *et al.*, 2016; Simonsick *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2017;; Knoop, V. *et al.*, 202; Zhang *et al.*, 2023; Genario *et al.*, 2023). Ressalta-se que, nas nossas análises, essas variáveis foram utilizadas como variáveis de ajuste; assim, as estimativas obtidas são mais precisas para os efeitos da associação entre a dinapenia e a sensação de fadiga, com menor viés e maior confiabilidade dos resultados.

Este estudo investigou a associação entre dinapenia e sensação de fadiga em idosos brasileiros, utilizando dados do ELSI-Brasil. Entre seus pontos fortes, destaca-se a abordagem transversal e a inclusão de uma amostra representativa da população idosa brasileira, o que confere maior generalização dos resultados. Além disso, a utilização de instrumentos validados para avaliar dinapenia e sensação de fadiga aumenta a confiabilidade dos dados obtidos. No entanto, algumas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados deste estudo. Primeiramente, devido à natureza transversal do estudo, não é possível estabelecer relações de causa e efeito entre dinapenia e sensação de fadiga, apenas associações. Além disso, a sensação de fadiga foi avaliada com base em perguntas retiradas do questionário de depressão do CES-D, o que pode não capturar completamente a complexidade desse fenômeno. Outra limitação é o possível viés de memória ou subjetividade nas respostas dos participantes, o que pode afetar a precisão dos resultados. Portanto, embora forneça resultados importantes, este estudo possui limitações que destacam a necessidade de pesquisas longitudinais e mais abrangentes para compreender melhor essa relação complexa entre dinapenia e sensação de fadiga em idosos.

CONCLUSÃO

Este estudo buscou investigar a relação entre a dinapenia e a sensação de fadiga em idosos, considerando também outros fatores de saúde. Os resultados indicam que a dinapenia, caracterizada pela perda progressiva de força muscular, não está associada à sensação de fadiga em idosos. Esse achado ressalta a complexidade da relação entre a função muscular e a percepção de fadiga nessa população e destaca a importância de considerar não apenas a força muscular, mas também outros aspectos da saúde física e mental na compreensão da fadiga nessa faixa etária. É relevante ressaltar que se trata de um estudo transversal, que não tem como objetivo inferir causalidade, portanto a interpretação dos resultados deve ser realizada com cautela. Ademais, nosso estudo contribui para a literatura sobre a relação específica entre dinapenia e sensação de fadiga em idosos.

REFERÊNCIAS

- ALLEY, Dawn E. *et al.* Grip Strength Cutpoints for the Identification of Clinically Relevant Weakness. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 69, n. 5, p. 559, 2014.
- ANDRADE, Juliana Mara *et al.* Frailty profile in Brazilian older adults: ELSI-Brazil. **Revista de Saude Publica**, [s. l.], v. 52, n. Suppl 2, 2018.
- BERTONI, Marco *et al.* Depressive symptoms and muscle weakness: A two-way relation?. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 108, p. 87–91, 2018.
- BORGES, Viviane Santos; LIMA-COSTA, Maria Fernanda Furtado; ANDRADE, Fabíola Bof de. A nationwide study on prevalence and factors associated with dynapenia in older adults: ELSI-Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 36, n. 4, 2020.
- BORZUOLA, Riccardo *et al.* Central and Peripheral Neuromuscular Adaptations to Ageing. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 741, 2020.
- CASTRO-COSTA, Erico *et al.* Cognitive function among older adults: ELSI-Brazil results. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 52, 2018.
- CHISTIYAKOV, Dimitry A. *et al.* Mitochondrial Aging and Age-Related Dysfunction of Mitochondria. **BioMed Research International**, [s. l.], v. 2014, p. 1–7, 2014.
- DE REKENEIRE, Nathalie *et al.* Epidemiology of Restricting Fatigue in Older Adults: The Precipitating Events Project. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 62, n. 3, p. 476–481, 2014.
- DUCHOWNY, Kate A.; CLARKE, P. J.; PETERSON, M. D. Muscle Weakness and Physical Disability in Older Americans: Longitudinal Findings from the U.S. Health and Retirement Study. **The journal of nutrition, health & aging**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 501–507, 2018.
- DYNAPENIA, Sarcopenia; CLARK, Brian C; MANINI, Todd M. **Sarcopenia 6 ¼ Dynapenia**. [S. l.: s. n.], 2008.
- EGERTON, Thorlene *et al.* Fatigue May Contribute to Reduced Physical Activity Among Older People: An Observational Study. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 71, n. 5, p. 670–676, 2016.
- GALLAND-DECKER, Coralie; MARQUES-VIDAL, Pedro; VOLLENWEIDER, Peter. **Prevalence and factors associated with fatigue in the Lausanne middle-aged population: A population-based, cross-sectional survey**. [S. l.]: BMJ Publishing Group, 2019.
- GLYNN, Nancy W.; QIAO, Yujia. Measuring and understanding the health impact of greater fatigability in older adults: a call to action and opportunities. **Fatigue: Biomedicine, Health and Behavior**, [s. l.], v. 11, n. 2–4, p. 188–201, 2023.
- HERPICH, Catrin *et al.* Age-related fatigue is associated with reduced mitochondrial function in peripheral blood mononuclear cells. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 144, p. 111177, 2021.

- KENT-BRAUN, Jane A. Skeletal Muscle Fatigue in Old Age. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 3–9, 2009.
- KNOOP, V. *et al.* Fatigue and the prediction of negative health outcomes: A systematic review with meta-analysis. **Ageing Research Reviews**, [s. l.], v. 67, p. 101261, 2021.
- KNOOP, Veerle *et al.* The interrelationship between grip work, self-perceived fatigue and pre-frailty in community-dwelling octogenarians. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 152, p. 111440, 2021.
- LEXELL, Jan. Evidence for Nervous System Degeneration with Advancing Age. **The Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 127, n. 5, p. 1011S-1013S, 1997.
- LIMA-COSTA, M. Fernanda *et al.* The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, [s. l.], v. 187, n. 7, p. 1345–1353, 2018.
- MANINI, Todd M.; CLARK, Brian C. Dynapenia and aging: An update. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 67 A, n. 1, p. 28–40, 2012.
- MASNOON, Nashwa *et al.* What is polypharmacy? A systematic review of definitions. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 230, 2017.
- MATSUDO, Timóteo Araújo *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física & Saúde**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 6–18, 2001.
- MENG, Hongdao; HALE, Lauren; FRIEDBERG, Fred. Prevalence and Predictors of Fatigue Among Middle-Aged and Older Adults: Evidence from the Health and Retirement Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 58, n. 10, p. 2033, 2010.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **ELSI-Brasil: Manual de entrevista**. [S. l.: s. n.], 2015.
- MUELLER-SCHOTTE, Sigrid *et al.* Fatigue as a long-term risk factor for limitations in instrumental activities of daily living and/or mobility performance in older adults after 10 years. **Clinical Interventions in Aging**, [s. l.], v. 11, p. 1579–1587, 2016.
- NUNES, Bruno Pereira *et al.* Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). **Revista de Saude Publica**, [s. l.], v. 52, 2018.
- OMS. ENVELHECIMENTO ATIVO: UMA POLÍTICA. [s. l.], 2005.
- ONU. **Perspectivas da População Mundial - Divisão de População - Nações Unidas**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp2019/Graphs/DemographicProfiles/Line/900>. Acesso em: 9 jun. 2022.
- ROCHA SILVA, Rizia *et al.* Dynapenia in all-cause mortality and its relationship with sedentary behavior in community-dwelling older adults. [s. l.], 2022.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, Wendy Daniella *et al.* Prevalence of dynapenia and presarcopenia related to aging in adult community-dwelling Mexicans using two different cut-off points. **European Geriatric Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 219–225, 2018.

ROSSI, Andrea P. *et al.* Dynapenic abdominal obesity as predictor of mortality and disability worsening in older adults: A 10-year prospective study. **Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 199–204, 2016.

SHEN, Jianhua; BARBERA, Joseph; SHAPIRO, Colin M. Distinguishing sleepiness and fatigue: focus on definition and measurement. **Sleep Medicine Reviews**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 63–76, 2006.

SIMONSICK, Eleanor M. *et al.* Fatigued, but Not Frail: Perceived Fatigability as a Marker of Impending Decline in Mobility-Intact Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 64, n. 6, p. 1287–1292, 2016.

SPRAGUE, Briana N. *et al.* Declining energy predicts incident mobility disability and mortality risk in healthy older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 69, n. 11, p. 3134–3141, 2021.

SU, Yan *et al.* Fatigue in community-dwelling older adults: A review of definitions, measures, and related factors. **Geriatric Nursing**, [s. l.], v. 43, p. 266–279, 2022.

TIELAND, Michael; TROUWBORST, Inez; CLARK, Brian C. Skeletal muscle performance and ageing. [s. l.], 2017.

VERDIJK, Lex B. *et al.* Satellite cells in human skeletal muscle; from birth to old age. **AGE**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 545–557, 2014.

WHO CONSULTATION ON OBESITY. Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO Consultation on Obesity. **World Health Organization**, [s. l.], p. 3–5, 1997.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo abordar a relação entre dinapenia, equilíbrio e sensação de fadiga em idosos. Observamos que a dinapenia não se associou à sensação de fadiga, destacando a intrincada interação entre função muscular e percepção de fadiga nessa população. Além disso, identificamos que dificuldades em atividades diárias, multimorbidades, comprometimento cognitivo e qualidade do sono foram fatores significativamente ligados à sensação de fadiga em idosos. Por fim, nossos resultados demonstraram que a dinapenia, a inatividade física, aumento da idade e comprometimento em pelo menos uma AVBD está associada com a dificuldade em realizar o teste de equilíbrio. Esses resultados ressaltam a importância de considerar diversos aspectos da saúde física na população idosa, contribuindo para abordagens mais abrangentes na promoção do bem-estar do idoso.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, Joseph V.; HAN, Ling; TINETTI, Mary E. The Relationship Between Number of Medications and Weight Loss or Impaired Balance in Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 52, n. 10, p. 1719–1723, 2004.
- ALEXANDER, Neil B. *et al.* Bedside-to-bench conference: Research agenda for idiopathic fatigue and aging. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 58, n. 5, p. 967–975, 2010.
- ALEXANDRE, Tiago da Silva *et al.* Dynapenic obesity as an associated factor to lipid and glucose metabolism disorders and metabolic syndrome in older adults – Findings from SABE Study. **Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 1360–1366, 2018^a.
- ALEXANDRE, Tiago da Silva *et al.* Prevalência e fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo - Estudo SABE. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 21, n. suppl 2, 2018b.
- ALLEY, Dawn E. *et al.* Grip Strength Cutpoints for the Identification of Clinically Relevant Weakness. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 69, n. 5, p. 559, 2014a.
- ALLEY, Dawn E. *et al.* Grip Strength Cutpoints for the Identification of Clinically Relevant Weakness. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 69, n. 5, p. 559, 2014b.
- ALONSO, Angelica Castilho *et al.* Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 13, n. 6, 2018.
- ANDRADE, Juliana Mara *et al.* Frailty profile in Brazilian older adults: ELSI-Brazil. **Revista de Saude Publica**, [s. l.], v. 52, n. Suppl 2, 2018.
- ANSAI, Juliana Hotta; AURICHIO, Thais Rabiatti; REBELATTO, José Rubens. Relationship between balance and dual task walking in the very elderly. **Geriatrics & Gerontology International**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 89–94, 2016.
- ASSOCIATION, American Psychiatric. **DSM 5**. [S. l.]: American Psychiatric Association, 2013.
- BALTICH, Jennifer; VON TSCHARNER, Vinzenz; NIGG, Benno M. Degradation of postural control with aging. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine**, [s. l.], v. 229, n. 9, p. 638–644, 2015.
- BERTONI, Marco *et al.* Depressive symptoms and muscle weakness: A two-way relation?. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 108, p. 87–91, 2018.

BINDA, Susan M; CULHAM, Elsie G; BROUWER, Brenda. Balance, muscle strength, and fear of falling in older adults. **Experimental aging research**, United States, v. 29, n. 2, p. 205–219, 2003.

BLODGETT, Joanna M. *et al.* A systematic review of one-legged balance performance and falls risk in community-dwelling adults. **Ageing Research Reviews**, [s. l.], v. 73, p. 101501, 2022.

BORGES, Viviane Santos; LIMA-COSTA, Maria Fernanda Furtado; ANDRADE, Fabíola Bof de. A nationwide study on prevalence and factors associated with dynapenia in older adults: ELSI-Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s. l.], v. 36, n. 4, 2020.

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**, [s. l.], v. 36, n. 4, 2020.

BORZUOLA, Riccardo *et al.* Central and Peripheral Neuromuscular Adaptations to Ageing. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 741, 2020.

BUSHATSKY, Angela *et al.* Factors associated with balance disorders of elderly living in the city of São Paulo in 2006: Evidence of the health, well-being and aging (SABE) study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 21, 2018.

CASTRO-COSTA, Erico *et al.* Cognitive function among older adults: ELSI-Brazil results. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 52, 2018.

CHISTIYAKOV, Dimitry A. *et al.* Mitochondrial Aging and Age-Related Dysfunction of Mitochondria. **BioMed Research International**, [s. l.], v. 2014, p. 1–7, 2014.

CHOI, Young Ah; LEE, Jung Soo; KIM, Yeo Hyung. Association between physical activity and dynapenia in older adults with COPD: a nationwide survey. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 12, n. 1, 2022.

CLARK, Brian C.; MANINI, Todd M. Functional Consequences of Sarcopenia and Dynapenia in the Elderly. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 271, 2010.

CLARK, Brian C.; MANINI, Todd M. Sarcopenia ≠ dynapenia. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 63, n. 8, p. 829–834, 2008.

CLARK, Brian C.; TAYLOR, Janet L. Age-Related Changes in Motor Cortical Properties and Voluntary Activation of Skeletal Muscle. **Current Aging Science**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 192, 2011.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, [s. l.], v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 16–31, 2019.

DA SILVA ALEXANDRE, Tiago *et al.* Dynapenic Abdominal Obesity Increases Mortality Risk Among English and Brazilian Older Adults: A 10-Year Follow-Up of the ELSA and SABE Studies. **The journal of nutrition, health & aging**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 138–144, 2018.

DE MAIO NASCIMENTO, Marcelo *et al.* Muscle Strength and Balance as Mediators in the Association between Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 11, n. 16, 2022.

DE REKENEIRE, Nathalie *et al.* Epidemiology of Restricting Fatigue in Older Adults: The Precipitating Events Project. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 62, n. 3, p. 476–481, 2014.

DUCHOWNY, Kate A.; CLARKE, P. J.; PETERSON, M. D. Muscle Weakness and Physical Disability in Older Americans: Longitudinal Findings from the U.S. Health and Retirement Study. **The journal of nutrition, health & aging**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 501–507, 2018.

DUCK, Angela A.; STEWART, Mary W.; ROBINSON, Jennifer C. Physical activity and postural balance in rural community dwelling older adults. **Applied Nursing Research**, [s. l.], v. 48, p. 1–7, 2019.

DYNAPENIA, Sarcopenia; CLARK, Brian C; MANINI, Todd M. **Sarcopenia 6 ¼ Dynapenia**. [S. l.: s. n.], 2008.

EGERTON, Thorlene *et al.* Fatigue May Contribute to Reduced Physical Activity Among Older People: An Observational Study. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 71, n. 5, p. 670–676, 2016.

EHRENKRANZ, Rebecca *et al.* Functional correlates of self-reported energy levels in the Health, Aging and Body Composition Study. **Aging Clinical and Experimental Research**, [s. l.], v. 33, n. 10, p. 2787–2795, 2021.

ELSI-BRASIL. **Objetivos – ELSI-Brasil**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <http://elsi.cpqrr.fiocruz.br/a-pesquisa/objetivos/>. Acesso em: 5 ago. 2022.

GALLAND-DECKER, Coralie; MARQUES-VIDAL, Pedro; VOLLENWEIDER, Peter. **Prevalence and factors associated with fatigue in the Lausanne middle-aged population: A population-based, cross-sectional survey**. [S. l.]: BMJ Publishing Group, 2019.

GLYNN, Nancy W.; QIAO, Yujia. Measuring and understanding the health impact of greater fatigability in older adults: a call to action and opportunities. **Fatigue: Biomedicine, Health and Behavior**, [s. l.], v. 11, n. 2–4, p. 188–201, 2023.

GOUVEIA, Élvio R. *et al.* Balance and mobility relationships in older adults: A representative population-based cross-sectional study in Madeira, Portugal. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [s. l.], v. 80, p. 65–69, 2019.

GURALNIK, J M *et al.* A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. **Journal of Gerontology**, [s. l.], v. 49, n. 2, p. M85–M94, 1994.

HERPICH, Catrin *et al.* Age-related fatigue is associated with reduced mitochondrial function in peripheral blood mononuclear cells. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 144, p. 111177, 2021.

HIRASE, Tatsuya *et al.* Pain Is Associated With Poor Balance in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of the American Medical Directors Association**, [s. l.], v. 21, n. 5, p. 597-603.e8, 2020.

HORAK, Fay B. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. **Age and Ageing**, [s. l.], v. 35, n. SUPPL.2, p. 7–11, 2006.

KENT-BRAUN, Jane A. Skeletal Muscle Fatigue in Old Age. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 3–9, 2009.

KNOOP, V. *et al.* Fatigue and the prediction of negative health outcomes: A systematic review with meta-analysis. **Ageing Research Reviews**, [s. l.], v. 67, p. 101261, 2021.

KNOOP, Veerle *et al.* The interrelationship between grip work, self-perceived fatigue and pre-frailty in community-dwelling octogenarians. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 152, p. 111440, 2021.

KONRAD, Horst R.; GIRARDI, Marian; HELFERT, Robert. Balance and aging. **Laryngoscope**, [s. l.], v. 109, n. 9, p. 1454–1460, 1999.

LEE, Jae Joon *et al.* Relationship Between Obesity and Balance in the Community-Dwelling Elderly Population. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, [s. l.], v. 99, n. 1, p. 65–70, 2020.

LEXELL, Jan. Evidence for Nervous System Degeneration with Advancing Age. **The Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 127, n. 5, p. 1011S-1013S, 1997.

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

LIMA-COSTA, M Fernanda; BOF DE ANDRADE, Fabíola; DE OLIVEIRA, Cesar. B Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). [s. l.], 2019.

MANINI, Todd M.; CLARK, Brian C. Dynapenia and aging: An update. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [s. l.], v. 67 A, n. 1, p. 28–40, 2012.

MASNOON, Nashwa *et al.* What is polypharmacy? A systematic review of definitions. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 230, 2017.

MATSUDO, Timóteo Araújo *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física & Saúde**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 6–18, 2001.

MÁXIMO, Roberta de Oliveira *et al.* Abdominal obesity, dynapenia and dynapenic-abdominal obesity as factors associated with falls. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [s. l.], v. 23, n. 6, p. 497–505, 2019.

MENG, Hongdao; HALE, Lauren; FRIEDBERG, Fred. Prevalence and Predictors of Fatigue Among Middle-Aged and Older Adults: Evidence from the Health and Retirement Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 58, n. 10, p. 2033, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **ELSI-Brasil: Manual de entrevista**. [S. l.: s. n.], 2015.

MORELAND, Julie D. *et al.* Muscle Weakness and Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 52, n. 7, p. 1121–1129, 2004.

MUELLER-SCHOTTE, Sigrid *et al.* Fatigue as a long-term risk factor for limitations in instrumental activities of daily living and/or mobility performance in older adults after 10 years. **Clinical Interventions in Aging**, [s. l.], v. 11, p. 1579–1587, 2016.

NAKAGAWA, Helen Benincasa *et al.* Postural balance and functional independence of elderly people according to gender and age: cross-sectional study. **Sao Paulo Medical Journal**, [s. l.], v. 135, n. 3, p. 260–265, 2017.

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

OMS. ENVELHECIMENTO ATIVO: UMA POLÍTICA. [s. l.], 2005.

ONU. **Perspectivas da População Mundial - Divisão de População - Nações Unidas**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp2019/Graphs/DemographicProfiles/Line/900>. Acesso em: 9 jun. 2022.

RADLOFF, Lenore Sawyer. The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. **Applied Psychological Measurement**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 385–401, 1977.

RAMSEY, Keenan A. *et al.* Associations of objectively measured physical activity and sedentary behaviour with fall-related outcomes in older adults: A systematic review. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, [s. l.], v. 65, n. 2, p. 101571, 2022.

REAM, Emma; RICHARDSON, Alison. Fatigue: A concept analysis. **International Journal of Nursing Studies**, [s. l.], v. 33, n. 5, p. 519–529, 1996.

ROCHA SILVA, Rizia *et al.* Dynapenia in all-cause mortality and its relationship with sedentary behavior in community-dwelling older adults. [s. l.], 2022.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, Wendy Daniella *et al.* Prevalence of dynapenia and presarcopenia related to aging in adult community-dwelling Mexicans using two different cut-off points. **European Geriatric Medicine**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 219–225, 2018.

ROSSI, Andrea P *et al.* Association between hospitalization-related outcomes, dynapenia and body mass index: The Glisten Study. **European Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 73, n. 5, p. 743–750, 2019.

ROSSI, Andrea P. *et al.* Dynapenic abdominal obesity as predictor of mortality and disability worsening in older adults: A 10-year prospective study. **Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 199–204, 2016.

SANTOS BORGES, Viviane I *et al.* Gender and education inequalities in dynapenia-free life expectancy: ELSI-Brazil. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 56, 2022.

SHEN, Jianhua; BARBERA, Joseph; SHAPIRO, Colin M. Distinguishing sleepiness and fatigue: focus on definition and measurement. **Sleep Medicine Reviews**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 63–76, 2006.

SILVA, Rizia Rocha *et al.* Dynapenia in all-cause mortality and its relationship with sedentary behavior in community-dwelling older adults. **Sports Medicine and Health Science**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 253–259, 2022.

SIMONSICK, Eleanor M. *et al.* Fatigued, but Not Frail: Perceived Fatigability as a Marker of Impending Decline in Mobility-Intact Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 64, n. 6, p. 1287–1292, 2016.

SPRAGUE, Briana N. *et al.* Declining energy predicts incident mobility disability and mortality risk in healthy older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 69, n. 11, p. 3134–3141, 2021.

STUDENSKI, Stephanie A. *et al.* The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. **The Journals of Gerontology: Series A**, [s. l.], v. 69, n. 5, p. 547–558, 2014.

SU, Yan *et al.* Fatigue in community-dwelling older adults: A review of definitions, measures, and related factors. **Geriatric Nursing**, [s. l.], v. 43, p. 266–279, 2022.

TAVARES, Juliana Teles *et al.* Age-Related Changes in Postural Control in Physically Inactive Older Women. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. E81–E86, 2019.

TAVARES BATISTONI, Samila Sather; NERI, Anita Liberalesso; BRETAS CUPERTINO, Ana Paula F. Validade da escala de depressão do Center for Epidemiological Studies entre idosos brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 598–605, 2007.

TEIXEIRA, Ivan Abdalla *et al.* Prevalence of dynapenia and overlap with disability, depression, and executive dysfunction. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 57, n. 1, p. 43, 2023.

TIELAND, Michael; TROUWBORST, Inez; CLARK, Brian C. Skeletal muscle performance and ageing. [s. l.], 2017.

TSANG, Charlotte S.L. *et al.* Balance Confidence Modulates the Association of Gait Speed With Falls in Older Fallers: A Prospective Cohort Study. **Journal of the American Medical Directors Association**, [s. l.], v. 24, n. 12, p. 2002–2008, 2023.

VERDIJK, Lex B. *et al.* Satellite cells in human skeletal muscle; from birth to old age. **AGE**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 545–557, 2014.

WENDT, Andrea *et al.* Sleep disturbances and daytime fatigue: Data from the Brazilian national health survey, 2013. **Cadernos de Saude Publica**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 86918, 2019.

WHO CONSULTATION ON OBESITY. Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO Consultation on Obesity. **World Health Organization**, [s. l.], p. 3–5, 1997.

WIŚNIEWSKA-SZURLEJ, Agnieszka *et al.* Association between handgrip strength, mobility, leg strength, flexibility, and postural balance in older adults under long-term care facilities. **BioMed Research International**, [s. l.], v. 2019, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Falls**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>. .

WU, Hongmei *et al.* Characteristics of balance performance in the Chinese elderly by age and gender. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 596, 2021.

XIA, Qinghua *et al.* Factors associated with balance impairments in the community-dwelling elderly in urban China. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 545, 2023.

YANG, Ming *et al.* Disability Associated With Obesity, Dynapenia and Dynapenic-Obesity in Chinese Older Adults. **Journal of the American Medical Directors Association**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 150.e11-150.e16, 2014.

ZENGARINI, Elisa *et al.* **Fatigue: Relevance and implications in the aging population**. [S. l.]: Elsevier Inc., 2015.

ANEXO A– Estratégias de busca Pubmed

27/01/2024, 15:58

Advanced Search Results - PubMed

 An official website of the United States government
[Here's how you know.](#)

PubMed Advanced Search Builder



Add terms to the query box

All Fields

Enter a search term

ADD

Show Index

Query box

Enter / edit your search query here

Search

History and Search Details

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#5	...		Search: ("fatigue" OR "exhaustion" OR "fatigue muscle" OR "mental exhaustion" OR "mental fatigue" OR "muscle exhaustion" OR "muscle fatigue") AND (Dynapenia OR Dynapaenia OR "Muscle Weakness"[Mesh] OR "Muscle Weakness"[tiab] OR "Muscle Weakness" OR "Muscle Weaknesses" OR "Weakness Muscle" OR "Weaknesses Muscle"[tiab:~0] OR "Muscular Weakness" OR "Muscular Weaknesses" OR "Weakness Muscular" OR "Weaknesses Muscular"[tiab:~0]) AND ((Aged[Mesh] OR Aged[tiab] OR aged OR "aged patient" OR "aged people" OR "aged person" OR "aged subject" OR "Aged, 80 and over"[Mesh] OR "Aged, 80 and over"[TIAB] OR "Aged, 80 and over" OR centenarian OR nonagenarian OR nonagenarians[Mesh] OR nonagenarians[tiab] OR octogenarian OR octogenarians[Mesh] OR octogenarians[tiab] OR octogenarians OR Centenarians[Mesh] OR Centenarians[tiab] OR Centenarians OR Elderly OR "elderly patient" OR "elderly people" OR "elderly person" OR "elderly subject" OR "senior" OR "very elderly" OR "very old") AND ("community-dwelling"))	59	13:56:38
#4	...		Search: (Dynapenia OR Dynapaenia OR "Muscle Weakness"[Mesh] OR "Muscle Weakness"[tiab] OR "Muscle Weakness" OR "Muscle Weaknesses" OR "Weakness Muscle" OR "Weaknesses Muscle"[tiab:~0] OR "Muscular Weakness" OR "Muscular Weaknesses" OR "Weakness Muscular" OR "Weaknesses Muscular"[tiab:~0]) AND (Balance OR "Postural Balance"[Mesh] OR "Postural Balance"[tiab] OR "Postural Balance" OR "Posture Equilibrium" OR "Equilibrium Posture" OR "Posture Equilibriums"[tiab:~0] OR "Balance Postural" OR "Postural Equilibrium" OR "Equilibrium Postural" OR "Posture Balance" OR "Balance Posture" OR "Posture Balances"[tiab:~0] OR "Musculoskeletal Equilibrium" OR "Equilibrium Musculoskeletal" OR "Postural Control" OR "Control Postural" OR "Postural Controls" OR "Posture Control" OR "Control Posture" OR "Posture Controls" OR "body equilibrium" OR "body sway equilibrium"[tiab:~0] OR "body musculoskeletal equilibrium"[tiab:~0] OR "postural balance" OR "postural equilibrium" OR "body equilibrium") AND ((Aged[Mesh] OR Aged[tiab] OR aged OR "aged patient" OR "aged people" OR "aged person" OR "aged subject" OR "Aged, 80 and over"[Mesh] OR "Aged, 80 and over"[TIAB] OR "Aged, 80 and over" OR centenarian OR nonagenarian OR nonagenarians[Mesh] OR	63	13:56:20

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/advanced/>

1/3

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
			nonagenarians[tiab] OR octogenarian OR octogenarians[Mesh] OR octogenarians[tiab] OR octogenarians OR Centenarians[Mesh] OR Centenarians[tiab] OR Centenarians OR Elderly OR "elderly patient" OR "elderly people" OR "elderly person" OR "elderly subject" OR "senior" OR "very elderly" OR "very old") AND ("community-dwelling"))		
#3	...		Search: ("fatigue" OR "exhaustion" OR "fatigue muscle" OR "mental exhaustion" OR "mental fatigue" OR "muscle exhaustion" OR "muscle fatigue") OR (Balance OR "Postural Balance"[Mesh] OR "Postural Balance"[tiab] OR "Postural Balance" OR "Posture Equilibrium" OR "Equilibrium Posture" OR "Posture Equilibriums"[tiab:~0] OR "Balance Postural" OR "Postural Equilibrium" OR "Equilibrium Postural" OR "Posture Balance" OR "Balance Posture" OR "Posture Balances"[tiab:~0] OR "Musculoskeletal Equilibrium" OR "Equilibrium Musculoskeletal" OR "Postural Control" OR "Control Postural" OR "Postural Controls" OR "Posture Control" OR "Control Posture" OR "Posture Controls" OR "body equilibrium" OR "body sway equilibrium"[tiab:~0] OR "body musculoskeletal equilibrium"[tiab:~0] OR "postural balance" OR "postural equilibrium" OR "body equilibrium") AND (Dynapenia OR Dynapenia OR "Muscle Weakness"[Mesh] OR "Muscle Weakness"[tiab] OR "Muscle Weakness" OR "Muscle Weaknesses" OR "Weakness Muscle" OR "Weaknesses Muscle"[tiab:~0] OR "Muscular Weakness" OR "Muscular Weaknesses" OR "Weakness Muscular" OR "Weaknesses Muscular"[tiab:~0]) AND ((Aged[Mesh] OR Aged[tiab] OR aged OR "aged patient" OR "aged people" OR "aged person" OR "aged subject" OR "Aged, 80 and over"[Mesh] OR "Aged, 80 and over"[TIAB] OR "Aged, 80 and over" OR centenarian OR nonagenarian OR nonagenarians[Mesh] OR nonagenarians[tiab] OR octogenarian OR octogenarians[Mesh] OR octogenarians[tiab] OR octogenarians OR Centenarians[Mesh] OR Centenarians[tiab] OR Centenarians OR Elderly OR "elderly patient" OR "elderly people" OR "elderly person" OR "elderly subject" OR "senior" OR "very elderly" OR "very old") AND ("community-dwelling"))	119	13:55:47

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

ANEXO B- Aspectos éticos ELSI-Br

05/08/2022 14:25

Aspectos éticos – ELSI-Brasil

ESTUDO LONGITUDINAL DA SAÚDE DOS IDOSOS BRASILEIROS

Idioma: Português English

Aspectos éticos

O ELSI-Brasil cumpre todos os preceitos éticos requeridos para estudos científicos realizados com seres humanos, tais como a participação voluntária, a privacidade dos participantes e a confidencialidade das informações.

Os procedimentos da pesquisa incluem: (1) entrevista sobre as características gerais do domicílio e condições socioeconômicas dos demais moradores; (2) entrevista individual sobre condições de saúde física e mental e outros aspectos relevantes; (3) aferição da pressão arterial, medidas antropométricas e medidas da capacidade funcional; (4) coleta de sangue e exames laboratoriais. Um morador adulto é convidado a responder à entrevista (1), acima mencionada. Todos os moradores com idade igual ou superior a 50 anos são convidados a participar dos demais procedimentos, com exceção do procedimento (4), que foi conduzido em uma sub-amostra dos participantes do estudo.

Aqueles que concordaram em participar do estudo assinaram Termo de Consentimento Livres e Esclarecido específico para cada um dos procedimentos acima mencionados. Esse documento assegura os direitos e deveres dos participantes. A equipe de campo foi treinada para esclarecer as dúvidas dos participantes e a estes está assegurado o direito de consulta a terceiros antes da assinatura do documento.

Os entrevistadores foram treinados e certificados antes do início do trabalho de campo. Todas as medidas físicas obedecem rigorosamente às normas de proteção à saúde vigente no país e a protocolos previamente estabelecidos. Os resultados das medidas de pressão arterial são entregues ao participante. Caso apresente algum problema, durante as medidas físicas, que exija atendimento de urgência ou emergência, o participante é avisado e encaminhado para assistência na rede credenciada do município. O mesmo procedimento é adotado com referência aos exames laboratoriais.

A confidencialidade dos dados obtidos nas entrevistas e exames está garantida em todas as fases do estudo. As informações são arquivadas sem identificação nominal e são utilizadas exclusivamente para fins de investigação científica.

No tocante aos aspectos regulatórios e legais, o ELSI-Brasil cumpre as resoluções do Conselho Nacional de Saúde, como a 196/96 e suas complementares, entre elas a 292/99, 340/2004, 346/2005, 347/2005 e 466/2012. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz e o processo está cadastrado na Plataforma Brasil (Protocolo no. 886.754).

ELSI-Brasil - Estudo Longitudinal da Saúde e Bem-Estar dos Idosos Brasileiros - 2015
Desenvolvido com WordPress

elsi.cpqrr.fiocruz.br/a-pesquisa/aspectos-eticos/

1/2

Fonte: ELSI-Br, 2015.