



MARIA LUÍSA ALMEIDA FERREIRA

**PERFIS DE ENVELHECIMENTO EM IDOSOS: UMA
ANÁLISE DE CLUSTERS**

**LAVRAS-MG
2026**

MARIA LUÍSA ALMEIDA FERREIRA

PERFIS DE ENVELHECIMENTO EM IDOSOS: UMA ANÁLISE DE CLUSTERS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, área de concentração em Nutrição e Saúde, para a obtenção do título de Mestre.

Profa. Dra. Camila Maria de Melo
Orientadora

LAVRAS-MG
2026

**Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração
de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Ferreira, Maria Luísa Almeida.

Perfis de envelhecimento em idosos : Uma análise de clusters / Maria Luísa
Almeida Ferreira. - 2026.

103 p. : il.

Orientadora: Camila Maria de Melo

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2026.
Bibliografia.

1. Envelhecimento. 2. Idosos. 3. Padrões alimentares. 4. Qualidade do sono. 5.
Desempenho funcional. I. Melo, Camila Maria de. II. Universidade Federal de
Lavras. III. Título.

MARIA LUÍSA ALMEIDA FERREIRA

PERFIS DE ENVELHECIMENTO EM IDOSOS: UMA ANÁLISE DE CLUSTERS

AGING PROFILES IN ELDERLY PEOPLE: A CLUSTER ANALYSIS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, área de concentração em Nutrição e Saúde, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 26 de fevereiro de 2026.

Dra. Camila Maria de Melo – UFLA

Dra. Daniela Saes Sartorelli – USP

Dr. Eric Francelino Andrade - UFLA

Profa. Dra. Camila Maria de Melo
Orientadora

LAVRAS-MG
2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora das Graças por me permitirem chegar até aqui, me concedendo força, saúde e resiliência.

Agradeço aos meus pais por todo o apoio, incentivo e compreensão, sem vocês nada disso seria possível, palavras são insuficientes para expressar o quanto sou grata e o quanto eu amo vocês.

À minha família por todo o apoio e carinho, especialmente aos meus sobrinhos, que apesar da distância e saudade, iluminam os meus dias e me motivam a seguir em frente.

À professora e orientadora Camila, que me acolheu no início da graduação, com carinho, gentileza, paciência e compreensão, que sempre me incentiva a buscar novos caminhos e oportunidades e principalmente a sempre continuar. Sua orientação foi essencial para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos meus amigos de jornada, principalmente Bianca e João Paulo, por todas as trocas, ajuda e risadas. E às minhas amigas de vida, por sempre aguentarem meus desabafos e tornarem tudo mais leve e divertido.

A todos os professores, pelos ensinamentos, trocas e incentivos, a vocês toda minha admiração e respeito.

A todos os idosos que se voluntariaram a participar desse estudo, que foram carinhosos, acolhedores e gentis e que me ensinaram tanto mesmo sem nem saberem. Vocês deram sentido e humanidade a este trabalho.

À Universidade Federal de Lavras, por me permitir realizar os meus maiores sonhos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001.

Muito obrigada a todos que fizeram parte dessa jornada. Este trabalho carrega um pouco de cada um de vocês.

RESUMO

O rápido envelhecimento populacional impõe desafios crescentes aos sistemas de saúde, especialmente em razão do aumento de condições crônicas, alterações na composição corporal e declínio da capacidade funcional. Nesse contexto, esta dissertação teve como objetivo identificar perfis de saúde em idosos residentes na comunidade, explorando indicadores de saúde física, mental, nutricional e funcional. Trata-se de um estudo observacional, transversal, realizados com 197 idosos (≥ 60 anos), no qual foram coletados dados sociodemográficos, clínicos e de estilo de vida, além de avaliações de consumo alimentar, qualidade do sono, composição corporal, força muscular, mobilidade, sintomas depressivos e risco de sarcopenia, utilizando instrumentos e métodos validados. A análise dos dados foi conduzida por meio de análises de clusters através do método k-means, permitindo a identificação de padrões e agrupamentos de indivíduos com características distintas. No primeiro artigo, foram identificados três grupos: um perfil com melhor qualidade do sono, maior massa livre de gordura e melhor desempenho físico; um perfil com pior qualidade do sono, maior presença de sintomas depressivos e menor velocidade de marcha; e um perfil com maior risco de sarcopenia, menor circunferência de panturrilha, menor massa livre de gordura e piores indicadores funcionais, caracterizando maior vulnerabilidade à fragilidade. No segundo artigo, dois clusters foram diferenciados principalmente por nível socioeconômico e padrão alimentar, sendo que o grupo com maior escolaridade e renda apresentou maior consumo de alimentos energéticos, doces e ultraprocessados, maior massa livre de gordura e maior força de preensão palmar, enquanto o grupo socialmente mais vulnerável exibiu maior adiposidade relativa e menor desempenho muscular. Em conjunto, os achados evidenciam que o envelhecimento é um fenômeno heterogêneo, resultante da interação entre fatores biológicos, comportamentais e sociais, destacando o papel do sono, da alimentação e das condições socioeconômicas na preservação da funcionalidade. A identificação desses perfis reforça a importância de abordagens multidimensionais na avaliação e no cuidado à pessoa idosa, subsidiando intervenções mais direcionadas e estratégias de promoção do envelhecimento saudável.

Palavras-chave: Envelhecimento; Qualidade do sono; Ingestão alimentar; Sarcopenia; Desempenho funcional.

ABSTRACT

Rapid population aging poses increasing challenges to health systems, particularly due to the rising prevalence of chronic conditions, changes in body composition, and declines in functional capacity. In this context, this dissertation aimed to identify health profiles among community-dwelling older adults by exploring indicators of physical, mental, nutritional, and functional health. This was an observational, cross-sectional study conducted with 197 older adults (≥ 60 years), in which sociodemographic, clinical, and lifestyle data were collected, along with assessments of dietary intake, sleep quality, body composition, muscle strength, mobility, depressive symptoms, and risk of sarcopenia, using validated instruments and methods. Data analysis was conducted using cluster analysis based on the k-means method, enabling the identification of patterns and the grouping of individuals with distinct characteristics. In the first article, three groups were identified: one profile characterized by better sleep quality, higher fat-free mass, and superior physical performance; a second profile marked by poorer sleep quality, a greater presence of depressive symptoms, and lower gait speed; and a third profile presenting a higher risk of sarcopenia, smaller calf circumference, lower fat-free mass, and worse functional indicators, reflecting greater vulnerability to frailty. In the second article, two clusters were primarily differentiated by socioeconomic status and dietary patterns. The group with higher education and income demonstrated greater consumption of energy-dense foods, sweets, and ultra-processed products, as well as higher fat-free mass and greater handgrip strength. In contrast, the more socially vulnerable group showed higher relative adiposity and lower muscular performance. Taken together, the findings demonstrate that aging is a heterogeneous phenomenon resulting from the interaction of biological, behavioral, and social factors, highlighting the role of sleep, diet, and socioeconomic conditions in the preservation of functional capacity. The identification of these profiles reinforces the importance of multidimensional approaches in the assessment and care of older adults, supporting more targeted interventions and strategies to promote healthy aging.

Key words: Aging; Sleep quality; Dietary intake; Sarcopenia; Functional performance.

INDICADORES DE IMPACTO

O estudo desenvolvido investigou perfis de envelhecimento associados à qualidade do sono, consumo alimentar, composição corporal e saúde funcional em indivíduos idosos, contribuindo para o avanço do conhecimento científico sobre determinantes do envelhecimento saudável.

O impacto científico do estudo está na produção de conhecimento original sobre perfis de envelhecimento e no fortalecimento da produção acadêmica por meio da elaboração de artigos científicos com potencial publicação em periódicos. Os achados contribuem para o aprimoramento de futuras pesquisas na área de nutrição e saúde do idoso, ampliando as evidências para intervenções nutricionais e estratégias de promoção do envelhecimento saudável.

Do ponto de vista da saúde pública, os resultados oferecem subsídios para o planejamento de políticas e ações voltadas à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, ao monitoramento de indicadores nutricionais e da qualidade do sono e ao desenvolvimento de estratégias de cuidado direcionadas à população idosa. A identificação de perfis distintos de envelhecimento permite orientar intervenções mais personalizadas, favorecendo a manutenção da autonomia, da funcionalidade e da qualidade de vida dessa população.

O impacto social do estudo se reflete no fortalecimento de práticas baseadas em evidências, com potencial de aplicação em serviços de saúde, programas de atenção ao idoso e ações educativas voltadas à promoção de hábitos alimentares saudáveis e estilos de vida mais protetores. Além disso, o estudo contribuiu para a formação científica e acadêmica, envolvendo atividades de pesquisa, análise de dados e produção científica, com a participação de alunos de iniciação científica, graduação e mestrado.

De modo geral, esta pesquisa apresenta impacto relevante nos âmbitos científico, social e em saúde pública, ao contribuir para o avanço do conhecimento sobre envelhecimento, nutrição e qualidade de vida, além de fornecer evidências que podem orientar práticas clínica, políticas públicas e futuras investigações na área.

IMPACT INDICATORS

The present study investigated aging profiles associated with sleep quality, dietary intake, body composition, and functional health in older adults, contributing to the advancement of scientific knowledge on the determinants of healthy aging.

The scientific impact of the study lies in the generation of original knowledge on aging profiles and in the strengthening of academic output through the development of scientific articles with potential for publication in peer-reviewed journals. The findings contribute to the improvement of future research in the fields of nutrition and older adult health, expanding the evidence base for nutritional interventions and strategies to promote healthy aging.

From a public health perspective, the results provide support for the planning of policies and actions aimed at preventing noncommunicable chronic diseases, monitoring nutritional indicators and sleep quality, and developing care strategies targeted at the older population. The identification of distinct aging profiles allows for more personalized interventions, supporting the maintenance of autonomy, functional capacity, and quality of life in this population.

The social impact of the study is reflected in the strengthening of evidence-based practices, with potential application in health services, older adult care programs, and educational initiatives focused on promoting healthy eating habits and more protective lifestyles. Furthermore, the study contributed to scientific and academic training by involving research activities, data analysis, and scientific production, with the participation of undergraduate, master's, and scientific initiation students.

Overall, this research demonstrates a significant scientific, social, and public health impact by advancing knowledge on aging, nutrition, and quality of life, as well as providing evidence to inform clinical practice, public policies, and future investigations in the field.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo geral:	10
2.2	Objetivos específicos:	10
3	JUSTIFICATIVA.....	10
4	HIPÓTESE	11
5	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
5.1	Envelhecimento e saúde	12
5.2	Sono	16
5.3	Padrões alimentares e o envelhecimento	18
5.4	Padrões alimentares e sono.....	24
5.5	Sono e envelhecimento	26
6	METODOLOGIA	28
6.1	Etapas de coleta:.....	29
6.2	Seleção dos participantes:.....	29
6.3	Avaliação sócio demográfica e anamnese:	30
6.4	Avaliação antropométrica:	30
6.5	Avaliação da composição corporal:	31
6.6	Avaliação da qualidade do sono:.....	32
6.7	Avaliação do consumo alimentar:.....	33
6.8	Avaliação dos componentes do fenótipo de fragilidade:	34
6.8.1	Perda de peso involuntária:	34
6.8.2	Força de preensão palmar:	34
6.8.3	Fadiga autorreferida:	34
6.8.4	Avaliação da velocidade de marcha:.....	35
6.8.5	Avaliação de sinais de sarcopenia e atividade física:.....	35
6.9	Análises dos dados:.....	36
7	RESULTADOS.....	37
7.1	Article 1:.....	37
7.2	Article 2:.....	61
	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICES E ANEXOS.....	91

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno global que tem resultado no aumento expressivo da proporção de idosos, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil (Ministério da Saúde, 2022; Simões; Athias; Botelho, 2018). O envelhecimento é acompanhado por uma série de mudanças fisiológicas, comportamentais e sociais que podem comprometer a saúde e a qualidade de vida dos idosos (Lana; Schneider, 2014). Esse cenário traz consigo o aumento na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), cujos principais fatores de risco estão relacionados ao estilo de vida, incluindo alimentação inadequada e sono de má qualidade (Arazo-Rusindo et al., 2021; Chaput et al., 2020; Ministério da Saúde, 2022).

Paralelamente, o sono adequado é essencial para a manutenção das funções fisiológicas, cognitivas e emocionais (Furihata et al., 2012; Reis et al., 2018; Wang et al., 2017). Contudo, com o avanço da idade, há uma tendência à piora na qualidade do sono, caracterizada por maior fragmentação, menor duração e redução do sono mais profundo. Esses distúrbios impactam negativamente a saúde global dos idosos, estando associados a maior risco de morbidades e pior qualidade de vida, podendo agravar ou serem agravados por comportamentos alimentares inadequados (Furihata et al., 2012; Liu et al., 2018).

A alimentação exerce papel central na promoção da saúde e a literatura científica evidencia que padrões alimentares equilibrados exercem influência decisiva no processo de envelhecimento, uma vez que favorecem a manutenção da funcionalidade física e cognitiva, ao mesmo tempo em que reduzem o risco de doenças crônicas e de condições nutricionais adversas associadas à senescência (Amorim et al., 2022; Kaur et al., 2019; Lips et al., 2010; Motadi et al., 2022a).

Evidências crescentes sugerem uma relação bidirecional entre padrões alimentares e sono. A má alimentação pode comprometer a qualidade do sono e contribuir com a ocorrência de distúrbios como insônia e apneia, ao passo que o sono insuficiente favorece escolhas alimentares pouco saudáveis (Ghani et al., 2021; Kinugawa et al., 2023; Zhao et al., 2024). Apesar do crescente interesse científico nesse tema, ainda são escassos os estudos nacionais que investigam a associação entre padrões alimentares e qualidade do sono em idosos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

Identificar perfis de envelhecimento em idosos residentes de um município no sul de Minas Gerais - Brasil, a partir de variáveis relacionadas à saúde e fatores sociodemográficos.

2.2 Objetivos específicos:

Comparar os perfis de envelhecimento quanto às características sociodemográficas e de saúde.

Investigar associações entre os perfis identificados e potenciais fatores modificáveis relacionados ao estilo de vida e à saúde do idoso.

Explorar o papel da qualidade do sono e dos hábitos alimentares como marcadores de vulnerabilidade ou proteção no processo de envelhecimento.

3 JUSTIFICATIVA

O envelhecimento populacional é um fenômeno de grande relevância atualmente e tem imposto desafios aos sistemas de saúde, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil, onde o aumento da população idosa ocorre de forma rápida e em contextos de desigualdades sociais e econômicas. Esse processo está associado ao aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, a alterações na composição corporal, ao declínio da capacidade funcional e à piora da qualidade do sono, fatores esses que podem comprometer a autonomia, a funcionalidade e a qualidade de vida dessa população.

Entretanto, indivíduos idosos apresentam trajetórias distintas de saúde, influenciadas por múltiplos determinantes biológicos, comportamentais e socioeconômicos. Apesar disso, grande parte dos estudos investiga esses fatores de forma isolada, analisando separadamente aspectos como alimentação, sono e composição corporal, o que limita a compreensão da complexidade do processo de envelhecimento e dificulta a identificação de perfis de maior vulnerabilidade e proteção.

Nesse contexto, fatores modificáveis do estilo de vida, como hábitos alimentares e qualidade do sono, destacam-se por sua relevância na manutenção da saúde física e mental, bem como por seu potencial de intervenção. Evidências indicam que padrões alimentares

inadequados e distúrbios do sono estão associados a piores desfechos funcionais, maior risco de sarcopenia, sintomas depressivos e comprometimento da qualidade de vida. Porém, ainda são escassos, especialmente no cenário nacional, estudos que integrem simultaneamente esses múltiplos domínios de saúde na população idosa.

Dessa forma, torna-se necessária uma abordagem mais abrangente, capaz de considerar a interação entre variáveis nutricionais, funcionais, comportamentais e socioeconômicas, permitindo identificar perfis de envelhecimento que reflitam a realidade multidimensional dessa população. Assim, o presente estudo se justifica pela necessidade de ampliar o conhecimento sobre a integração entre sono, consumo alimentar, composição corporal, funcionalidade e condições socioeconômicas na determinação de diferentes perfis de saúde em idosos, fornecendo subsídios para estratégias de prevenção, cuidado e promoção do envelhecimento saudável, além de fortalecer políticas públicas e práticas profissionais baseadas em evidências.

4 HIPÓTESE

O processo de envelhecimento é influenciado por determinantes biológicos, comportamentais e sociais, e frequentemente associado ao declínio funcional, alterações na composição corporal, piora da qualidade do sono e maior prevalência de sintomas depressivos. Evidências indicam que fatores modificáveis como hábitos alimentares, sono e estilo de vida, exercem papel relevante na manutenção da saúde e funcionalidade dos idosos.

Portanto, acredita-se que a integração de indicadores relacionados à qualidade do sono, sintomas depressivos, consumo alimentar, composição corporal, risco de sarcopenia e desempenho funcional permita a identificação de perfis distintos de envelhecimento em idosos. Assume-se como hipótese nula que não existem perfis diferenciados de saúde entre os idosos avaliados, nem associações relevantes entre sono, alimentação, composição corporal e funcionalidade. Como hipótese alternativa espera-se que seja possível identificar diferentes perfis de envelhecimento, nos quais perfis caracterizados por pior qualidade do sono, mais sintomas depressivos e padrões alimentares menos saudáveis apresentem maior vulnerabilidade funcional e pior composição corporal, enquanto perfis mais favoráveis sejam associados a melhores indicadores de saúde e funcionalidade.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Envelhecimento e saúde

O envelhecimento é definido como um processo progressivo, dinâmico e heterogêneo em que observa-se mudanças fisiológicas, morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas, que variam a depender de aspectos como sexo, relações de gênero, étnico raciais, orientação sexual, socioeconômicos, culturais e de moradia (Lana; Schneider, 2014; Liu et al., 2023; Ministério da Saúde, 2022). Estimativas apontam que dos anos 2000 a 2050 a população mundial acima de 60 anos dobrará e a população com 80 anos ou mais quadruplicará (Bautmans et al., 2022). Esse aumento do envelhecimento populacional pode ser justificado pela redução da natalidade e o aumento da expectativa de vida, além da redução das taxas de mortalidade (De Melo Chagas et al., 2023).

Países em desenvolvimento consideram idosos os indivíduos com idade igual ou maior que 60 anos, já países desenvolvidos consideram os indivíduos com idade igual ou maior a 65 anos. No Brasil, de acordo com o Estatuto do Idoso e a Lei de nº 8.842/94, no artigo 2º, parágrafo único, “considera-se idoso a pessoa maior de 60 anos de idade” (Leite-Cavalcanti et al., 2009; Ministério da Saúde, 2013).

A população brasileira vem exibindo um rápido processo de envelhecimento, sendo a população idosa a que apresenta um maior crescimento, cerca de 4% ao ano na década de 2012 a 2022, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e projeções indicam que no ano de 2030 o número de idosos irá ultrapassar o de crianças e adolescentes (Ministério da Saúde, 2022).

O processo de envelhecimento é caracterizado pela deterioração progressiva das funções físicas e funcionais, além de uma redução das reservas homeostáticas em diversos sistemas biológicos, resultando em uma menor capacidade de resposta a estressores e um aumento na vulnerabilidade a desfechos adversos à saúde, o que pode levar a uma maior incidência de processos patológicos (Bautmans et al., 2022; Lana; Schneider, 2014).

A transição demográfica, caracterizada pelo rápido envelhecimento, vem seguida por uma transição epidemiológica, onde observa-se um aumento da ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), na população mais velha, como doenças cardiovasculares, diabetes, síndromes metabólicas, ansiedade, depressão, comprometimento cognitivo e doenças neurodegenerativas (Liu et al., 2023; Ministério da Saúde, 2022). Isso porque nas décadas de

1950 e 1960, as doenças infecciosas e parasitárias predominavam, apresentando dificuldades no controle devido às condições precárias de vida, ao subdesenvolvimento, à ausência de vacinas e à insuficiência de infraestrutura de saneamento básico, fatores que contribuem para uma expectativa de vida reduzida. Com o processo de modernização e a urbanização da população, houve mudanças no estilo de vida, resultando em uma transição dos principais agravos de saúde, onde as doenças de maior incidência passaram a ser as DCNTs em substituição às doenças infecciosas e contagiosas (De Melo Chagas et al., 2023).

De acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2018), as DCNTs atingem grande parte da população idosa, sendo que 66,8% apresentam excesso de peso, 57,1% são hipertensos, 25,1% diabéticos e 18,7% obesos. Além disso, no Brasil, as DCNTs são responsáveis por mais de 70% das causas de morte, sendo classificadas como um dos maiores problemas de saúde (Ministério da Saúde, 2022). As DCNTs representam um importante fator limitante da saúde e funcionalidade em idosos, comprometendo aspectos físicos, nutricionais, cognitivos e emocionais. Entre as limitações mais frequentes estão os transtornos psicológicos, a redução da mobilidade, a propensão a quedas e acidentes, ferimentos recorrentes, lesões, desnutrição e declínio das funções cognitivas (Maresova et al., 2019). Adicionalmente, a presença de DCNTs nessa faixa etária está associada a uma maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de comorbidades relacionadas ao envelhecimento, incluindo osteoporose, insuficiência renal crônica, doença vascular periférica, alterações metabólicas, fragilidade, sarcopenia, diminuição da motilidade gastrointestinal, doença arterial coronariana e acidente vascular cerebral (Da Silva et al., 2023).

O envelhecimento também é associado a alterações na composição corporal. As principais mudanças observadas são a diminuição da massa magra (MM) e do conteúdo mineral ósseo e aumento da massa gorda (MG), principalmente na região abdominal (Briand et al., 2024; Da Silva et al., 2016). Essas alterações configuram-se como fatores de risco para uma variedade de desfechos clínicos adversos, incluindo sarcopenia, osteoporose, fragilidade e aumento da predisposição a doenças cardiometabólicas (Briand et al., 2024). As mudanças na composição corporal, especialmente a redução da MM estão diretamente associadas ao declínio progressivo da função muscular, comprometendo o desempenho funcional dos idosos e a capacidade de realizar atividades cotidianas (Amorim et al., 2022; Da Silva et al., 2016). Além disso, a substituição da massa muscular por tecido adiposo aumenta o risco de ocorrência de obesidade sarcopênica, uma condição clínica caracterizada pela presença simultânea de obesidade e sarcopenia (Amorim et al., 2022; Batsis; Villareal, 2018).

A MG apresenta um aumento progressivo até a sétima década de vida, aproximadamente, enquanto a MM começa a diminuir de forma rápida após os 40 anos (Batsis; Villareal, 2018; Jungert; Eichner; Neuhäuser-Berthold, 2020). O declínio da MM aliada a outros fatores associados ao processo de envelhecimento - como a diminuição da prática de atividade física, do volume mitocondrial e da capacidade oxidativa - contribuem significativamente para a redução da taxa metabólica de repouso (TMR). Essa redução está diretamente relacionada ao aumento progressivo da adiposidade corporal em indivíduos idosos (Batsis; Villareal, 2018; St-Onge; Gallagher, 2010).

Diversos fatores interagem ao longo da vida e influenciam diretamente a qualidade do envelhecimento, incluindo condições biológicas, estilo de vida, aspectos sociais e o ambiente em que o indivíduo está inserido. Diante dos múltiplos fatores que influenciam o processo de envelhecimento torna-se essencial promover um envelhecimento saudável (Abud et al., 2022). Por muito tempo o envelhecimento foi compreendido de forma negativa, associado à perda funcional, à dependência e à aproximação da morte. Esse olhar reducionista conferia às pessoas idosas um papel passivo, sem perspectivas de mudança ou autonomia (Behr et al., 2023). No entanto, abordagens mais recentes passaram a considerar o envelhecimento como um processo potencialmente positivo, resultado do aumento da expectativa de vida e das melhorias nas condições de saúde e bem estar. Entretanto, apesar dos avanços, o envelhecimento ainda representa um desafio, sobretudo diante do aumento das taxas de morbidade e multimorbidade (Gianfredi et al., 2025).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o envelhecimento saudável é definido como o processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem estar na velhice. A capacidade funcional resulta da interação entre a capacidade intrínseca – que abrange aspectos físicos e mentais do indivíduo - e características ambientais, relacionadas ao domicílio, a comunidade e a sociedade (Rudnicka et al., 2020). Portanto, o envelhecimento saudável resulta da interação contínua entre o indivíduo e o ambiente no qual está inserido (Beard et al., 2016). Assim, promover um envelhecimento de qualidade implica valorizar práticas preventivas por meio de um estilo de vida saudável, em vez de concentrar-se apenas no tratamento de doenças (Mazza et al., 2021).

Outro aspecto fundamental para o envelhecimento bem sucedido é a alimentação adequada, sobretudo diante das alterações fisiológicas inerentes ao processo de senescência, que impactam diretamente as necessidades nutricionais. O monitoramento regular do estado

nutricional e da ingestão alimentar são estratégias indispensáveis para a identificação precoce de distúrbios nutricionais, como a desnutrição, além de serem fundamentais para atenuar os efeitos da perda de massa muscular, das alterações metabólicas e da imunossenescência, contribuindo para a prevenção de agravos e a preservação da qualidade de vida (Arazo-Rusindo et al., 2021; Kaur et al., 2019; Motadi et al., 2022a).

A ingestão alimentar na população idosa é influenciada por uma multiplicidade de fatores, incluindo alterações fisiológicas relacionadas à idade, aspectos psicológicos e condições sociais (Kaur et al., 2019). Algumas das modificações fisiológicas mais comuns são a diminuição do apetite, a hipocloridria, a diminuição da produção de enzimas digestivas e alterações hormonais. Essas alterações prejudicam a absorção de micronutrientes, como vitaminas e oligoelementos. Ademais, a presença de doenças crônicas e o uso concomitante de fármacos podem agravar esse cenário, interferindo na biodisponibilidade e no metabolismo desses nutrientes (Arazo-Rusindo et al., 2021).

Além dos fatores fisiológicos, aspectos psicológicos e sociais também exercem influência sobre o consumo alimentar dos idosos. Condições como depressão, alterações de humor, apatia, isolamento social, renda, viuvez e mudanças no ambiente são frequentemente associadas ao aumento do estresse. Esses fatores, de forma interdependente, podem comprometer o apetite, a escolha dos alimentos e a regularidade das refeições, refletindo negativamente na ingestão e no estado nutricional dessa população (Kaur et al., 2019).

A inadequação na ingestão alimentar entre os idosos pode resultar em deficiências nutricionais relevantes, especialmente de proteínas, cálcio e vitamina D3. A ingestão proteica insuficiente está associada à sarcopenia e à perda de densidade óssea, contribuindo para o comprometimento funcional, fragilidade e maior risco de dependência. A carência de cálcio e vitamina D3, por sua vez, prejudica a mineralização óssea e a homeostase do cálcio, favorecendo o desenvolvimento de osteoporose, fraturas e limitações de mobilidade. Em mulheres pós-menopáusicas, a redução dos níveis de estrogênio intensifica a perda óssea, ao passo que, nos idosos em geral, a deficiência de vitamina D3 é agravada pela menor síntese cutânea e exposição solar, sendo associada à diminuição da força muscular e aumento da incidência de quedas (Kaur et al., 2019; Lips et al., 2010).

Outras carências relevantes incluem a deficiência de ferro, frequentemente decorrente da baixa ingestão, uso contínuo de medicamentos, má absorção intestinal e sangramentos ocultos, fatores que podem culminar em anemia. Além disso, deficiências de vitaminas do

complexo B – especialmente B6, B12 e folato – são comuns e contribuem para o aumento dos níveis de homocisteína, marcador associado a disfunções cognitivas, sintomas depressivos e maior risco de doenças neurodegenerativas, como Alzheimer e demência (Kaur et al., 2019).

5.2 Sono

O sono é um estado fisiológico, recorrente, complexo e ativo, que ocorre de maneira cíclica e é composto por dois padrões essenciais distintos, o NREM (Movimento ocular não rápido) que é dividido em três estágios (N1, N2 e N3), reconhecidos por atividade neuronal cortical gradualmente mais síncrona, função autonômica estável e limiares de excitação crescentes. O estágio N3 é o sono mais profundo, conhecido como restaurador, onde observa-se reduções na atividade simpática ocasionando uma diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial além de uma respiração estável. Já o segundo estágio, o sono REM (Movimento ocular rápido), é caracterizado por ondas cerebrais de baixa voltagem com frequência mista, onde observa-se movimentos oculares rápidos, com presença de hipo ou atonia dos músculos esqueléticos e atividade autonômica variável. Esses padrões se intercalam durante o sono e em uma noite típica é esperado que um indivíduo tenha entre quatro e seis ciclos de sono NREM e REM, cada ciclo com duração entre 90 a 110 minutos (Luyster et al., 2012; Manzoli; Correia; Duran, 2019).

O sono é responsável por diversas funções restauradoras fundamentais para todo o corpo, como funções neuronais, metabólicas e do sistema imunológico (Campos-Beltrán; Marshall, 2021; Grimaldi et al., 2020). Sendo necessário para compensar as atividades catabólicas do tempo de vigília intervalando com funções anabólicas (Humer; Pieh; Brandmayr, 2020). O sono também tem um importante papel na consolidação de memórias, sendo o sono NREM relevante para a consolidação de memórias adquiridas e o REM importante para a preservação de memórias formadas (Rasch; Born, 2013). Durante o sono há uma redução de processos fisiológicos, como diminuição da temperatura corporal, pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória (Åkerstedt; Nilsson, 2003).

Em relação ao metabolismo energético durante o sono, esse é marcado por uma diminuição da utilização sistêmica da glicose motivado por uma redução do metabolismo da glicose cerebral e na atividade cerebral quando comparado ao estado de vigília (St-Onge et al., 2023). Já no sistema imunológico, o sono desempenha um papel importante na antecipação de mudanças e na otimização da adaptação. Durante o sono, hormônios e citocinas pró-inflamatórias são sincronizados para favorecer o início das respostas imunes adaptativas,

enquanto, no período de vigília, hormônios e citocinas anti-inflamatórias sustentam funções efetoras imediatas. Além disso, citocinas pró-inflamatórias (TNF-alfa, IL-2 e o IFN-gama), induzem o sono profundo, enquanto as citocinas anti-inflamatórias (IL-10, IL-4, IL-13 e o fator de crescimento transformador beta) interrompem o sono profundo (Lange; Dimitrov; Born, 2010).

O sono adequado, em quantidade e qualidade, é essencial para a vitalidade, saúde mental e bem-estar fisiológico, emocional, cognitivo e físico (Manzoli; Correia; Duran, 2019). Um sono saudável é definido como um padrão multidimensional de sono-vigília que se adapta às demandas individuais, sociais, ambientais, genéticas e comportamentais, contribuindo para o bem-estar físico e mental (Dzierzewski et al., 2021). Além disso é caracterizado por uma duração adequada, boa qualidade, tempo apropriado, ausência de distúrbios do sono, alta eficiência e manutenção do estado de alerta durante a vigília (Buysse, 2014). De acordo com a National Sleep Foundation, a recomendação de horas de sono por dia é de 7 a 9 horas para adultos, com idade entre 18 e 64 anos, e de 7 a 8 horas para adultos mais velhos, com idade superior a 65 anos (Hirshkowitz et al., 2015).

A quantidade de pessoas que dormem menos que o recomendado vem aumentando em todo o mundo, e essa diminuição da duração do sono se associa a fatores do estilo de vida modernizado da sociedade como, estresse psicossocial, dieta desbalanceada, sedentarismo, uso excessivo de eletrônicos, maior tempo de trabalho, menor dependência da luz do dia, entre outros (Hafner et al., 2017; You et al., 2021). Além disso, outros aspectos como IMC, gênero, estado civil, preocupações financeiras, horários irregulares de trabalho, longos períodos para deslocamento, estresse, ansiedade e o consumo de bebidas açucaradas também podem prejudicar a duração do sono (Hafner et al., 2017).

O sono insuficiente pode acarretar prejuízos físicos e cognitivos, como sonolência diurna, fadiga, alterações de humor além de problemas de saúde e segurança (Chaput et al., 2020; Chaput; Dutil; Sampasa-Kanyinga, 2018). Cronicamente o sono insuficiente vem chamando atenção a níveis de saúde pública por estar associado a morbidade e mortalidade. Da mesma forma, a curta duração do sono também se associa a um aumento do risco de doenças cardiovasculares, diabetes tipo dois, declínio cognitivo, obesidade, hipertensão e a maiores chances de quedas, acidentes ou ferimentos (Chaput et al., 2020).

Juntamente com a quantidade de sono é necessário atentar-se à qualidade do sono, que é essencial para a saúde e qualidade de vida (Yang et al., 2022). A qualidade do sono demonstra

impactos nas atividades cotidianas e se relaciona com o bem estar físico, psíquico e cognitivo (Casagrande et al., 2022). Já a má qualidade do sono pode levar a mudanças em funções endócrinas e metabólicas como diminuição de níveis hormonais e moléculas inflamatórias, aumento de citocinas pró-inflamatórias, diminuição da tolerância à glicose, diminuição da sensibilidade à insulina, diminuição das concentrações de leptina e aumento dos níveis de cortisol e grelina (Azzolino et al., 2020; Xu et al., 2022b).

Por essas e demais razões, o sono inadequado e distúrbios do sono vem sendo correlacionados a um aumento da obesidade, a fadiga diurna, a doenças cardiovasculares, demência, declínio da qualidade de vida e a repercussões negativas na saúde física e mental (Yang et al., 2022). Além disso, a qualidade do sono também apresenta uma relação bidirecional com o estresse, ansiedade e alterações de humor (Casagrande et al., 2021), e também, o acúmulo de problemas de sono caracteriza um fator de risco para comprometimento cognitivo (Gadie et al., 2017).

Analisando por outra perspectiva, a obesidade e demais doenças cardiometabólicas são de modo frequente relacionadas a mudanças quantitativas e qualitativas do sono, isso ocorre pois tais DCNTs podem ocasionar alterações endócrinas e metabólicas semelhantes às ocasionadas pela má qualidade do sono e propiciar a presença de distúrbios do sono (Azzolino et al., 2020). Os distúrbios do sono são um problema de saúde recorrente nos dias atuais, principalmente entre os idosos, e são caracterizados pela diminuição da quantidade, da qualidade e da eficiência do sono e também pelo aumento da fragmentação do sono e da sonolência diurna (Casagrande et al., 2022; Zitser et al., 2022b).

5.3 Padrões alimentares e o envelhecimento

Padrões alimentares correspondem à quantidade, proporção, variedade e combinações de alimentos e bebidas consumidos habitualmente, bem como à frequência com que são ingeridos. Essa abordagem considera a alimentação como um sistema complexo, no qual os alimentos são consumidos em conjunto, permitindo avaliar a ingestão alimentar de forma integrada e contemplar possíveis interações entre os diferentes componentes da dieta em indivíduos e populações (Govindaraju et al., 2018; Milte; McNaughton, 2015). A OMS recomenda que, em estudos populacionais, a avaliação do consumo alimentar seja realizada com base em padrões alimentares, por refletirem os efeitos combinados e potenciais interações sinérgicas entre os alimentos consumidos habitualmente por uma população (WHO, 1998).

Os padrões alimentares são identificados por métodos *a priori* e *a posteriori*. A abordagem *a priori* baseia-se em índices dietéticos previamente estabelecidos, como o índice de Qualidade da Dieta e o Índice de Alimentação Saudável, que avaliam a adesão a recomendações nutricionais ou a dietas específicas, como a dieta mediterrânea. Por outro lado, a abordagem *a posteriori* aplica técnicas estatísticas multivariadas, como análise fatorial, de componentes principais ou de cluster, para agrupar alimentos ou indivíduos com base em seus consumos observados. Embora os padrões *a posteriori* sejam específicos da amostra analisada, eles refletem o comportamento alimentar real e são úteis na formulação de diretrizes nutricionais específicas à população estudada (Gomes et al., 2020a; Govindaraju et al., 2018; Milte; McNaughton, 2015).

A análise de padrões alimentares tem ganhado relevância por considerar a dieta como um todo, reconhecendo que os indivíduos consomem combinações de alimentos e nutrientes, e não elementos isolados. Os padrões levam em conta as interações sinérgicas e aditivas entre os componentes alimentares, refletindo melhor a complexidade do comportamento alimentar humano. Dessa forma, a análise de padrões alimentares tem se destacado como uma estratégia metodológica relevante para investigar a relação entre dieta e desfechos em saúde, sendo uma alternativa para solucionar as limitações dos métodos tradicionais (Dos Santos et al., 2021; Shan et al., 2023).

Ao longo do tempo, os padrões alimentares passaram por transformações significativas, impulsionadas pela modernização da indústria alimentícia, que ampliou o acesso a alimentos ultraprocessados, densamente energéticos e ricos em açúcares, gorduras e aditivos. Em contrapartida, o consumo de alimentos *in natura*, como frutas, vegetais e peixes, permanece condicionado a fatores sazonais, regionais e à complexidade do sistema alimentar. Essas mudanças, somadas a políticas públicas de enfrentamento à desnutrição, contribuíram para a redução das carências nutricionais, mas também favoreceram o aumento das DCNTs, configurando um processo de transição nutricional e epidemiológica (Dos Santos et al., 2021).

O aumento da expectativa de vida tem sido acompanhado pela elevação na prevalência de DCNTs, especialmente entre os idosos (Dominguez et al., 2022). No Brasil, aproximadamente 80% dessa população apresenta ao menos uma DCNT, como doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, câncer e diabetes, principais causas de mortalidade global (Dominguez et al., 2022; Gomes et al., 2020). Esse cenário é atribuído, em grande parte, à maior exposição prolongada a fatores de risco, sendo os hábitos alimentares inadequados e o

estilo de vida pouco saudável elementos centrais (Dominguez; Veronese; Barbagallo, 2023). Dietas equilibradas estão associadas à redução do risco de diversas DCNTs, e os mecanismos que ligam alimentação e doença envolvem processos complexos, incluindo alterações epigenéticas relacionadas ao envelhecimento (Wang et al., 2024). Sendo assim, é crescente o interesse científico na investigação dos grupos alimentares que compõem padrões saudáveis e não saudáveis (Gomes et al., 2020).

As Diretrizes Dietéticas para Americanos (2020-2025) destacam que padrões alimentares saudáveis devem priorizar alimentos e bebidas ricos em nutrientes, distribuídos adequadamente entre os grupos alimentares e consumidos dentro das recomendações calóricas. A adoção precoce e a manutenção desse padrão ao longo da vida estão associadas à redução do risco de doenças crônicas e à promoção do envelhecimento saudável. Em contrapartida, padrões alimentares compostos por alimentos de baixo valor nutricional estão associados a desfechos negativos de saúde no decorrer do envelhecimento (Sanders et al., 2021). Sendo assim, considera-se saudável o padrão alimentar que oferece macronutrientes em quantidades adequadas às exigências energéticas e fisiológicas do organismo, ao mesmo tempo em que assegura a ingestão suficiente de micronutrientes e líquidos para a manutenção das funções vitais (Dominguez et al., 2022).

A definição de um padrão alimentar saudável é fundamental para orientar recomendações nutricionais e estratégias de promoção da saúde. Mas é importante considerar as diferenças individuais relacionadas a escolhas alimentares, que são influenciadas por fatores como idade, sexo, estado de saúde, atividade física, condições sociais, culturais e socioeconômicos – como renda e escolaridade – além do conhecimento do indivíduo sobre alimentação e nutrição e sua percepção sobre alimentação saudável. Entre os idosos, além desses fatores, alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento e a presença de DCNTs afetam a saúde geral e exercem influência direta nas preferências e escolhas alimentares dessa população (Dominguez et al., 2022; Gomes et al., 2020).

O envelhecimento está associado a alterações fisiológicas que impactam negativamente o estado nutricional dos idosos, os tornando mais vulneráveis a deficiências de macro e micronutrientes (Motadi et al., 2022a). Fatores como perda de massa muscular, alterações metabólicas e imunossupressão são resultados da ingestão alimentar inadequada, e essa é frequentemente agravada por limitações como mudanças no paladar e olfato, perda de apetite, problemas dentários e de mastigação e limitações de mobilidade e acesso a alimentos de

qualidade. Diante disso, a manutenção de uma alimentação equilibrada e rica em nutrientes é essencial para promover a saúde, fortalecer o sistema imunológico e prevenir infecções nessa população, visto que a demanda por nutrientes tende a aumentar nessa fase da vida (Motadi et al., 2022a; Shlisky et al., 2017). Dessa forma, a adoção de padrões alimentares saudáveis tem sido associada à melhora do estado de saúde, maior autonomia, melhor qualidade de vida e menor risco de mortalidade entre os idosos (Chen et al., 2024).

Padrões alimentares saudáveis são caracterizados por uma alta ingestão de alimentos de origem vegetal, como frutas, hortaliças e grãos integrais, e pela redução do consumo de alimentos processados, ultraprocessados, carnes e doces (Dominguez; Veronese; Barbagallo, 2023). Evidências científicas indicam que dietas de melhor qualidade estão associadas a benefícios na velhice, como melhor estado nutricional (com base em biomarcadores), maior sensibilidade à insulina, menor inflamação sistêmica, melhor composição corporal, saúde física e mental mais preservadas e maior qualidade de vida (Milte; McNaughton, 2015; Newman et al., 2023a). Escores elevados em dietas como a mediterrânea – rica em azeitonas, frutas, vegetais, legumes cozidos, nozes e cereais – foram associadas a velocidade de marcha mais rápida. Em contrapartida, dietas de baixa qualidade, segundo o Índice de Alimentação Saudável, foram associadas ao maior risco de desenvolvimento de fragilidade em idosos pré frágeis. Além disso, uma maior adesão a padrões alimentares ricos em vegetais associou-se a menor risco de fragilidade na velhice, enquanto o consumo frequente de dietas ocidentalizadas, ricas em carnes processadas, alimentos ultraprocessados, açúcares adicionados e carboidratos refinados, esteve relacionado ao aumento desse risco (Dominguez; Veronese; Barbagallo, 2023; Newman et al., 2023a).

Padrões alimentares tradicionais, vinculados a contextos culturais e geográficos específicos, como as dietas mediterrânea, japonesa, de Okinawa, nórdica e vegetarianas, também têm sido associados a benefícios à saúde e ao envelhecimento saudável. Além desses, outros padrões foram desenvolvidos baseados em evidências científicas com foco em desfechos clínicos específicos, como a dieta DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension), que visa prevenir e controlar a hipertensão arterial (Dominguez; Veronese; Barbagallo, 2023).

A adesão à dieta mediterrânea tem sido amplamente associada à redução da mortalidade e à menor ocorrência de DCNTs relacionadas ao envelhecimento, como doenças cardiovasculares, declínio cognitivo, demência, depressão, diabetes tipo 2, câncer, doença respiratória obstrutiva crônica, fragilidade e fraturas. Esse padrão alimentar é caracterizado pelo

consumo predominante de alimentos vegetais variados, frutas frescas, nozes e sementes, leguminosas, grãos integrais, ervas e especiarias, azeite de oliva, laticínios, consumo moderado de peixes, queijos e ovos, baixa ingestão de carnes vermelhas e consumo ocasional de doces. De forma semelhante, a dieta japonesa – baseada em porções reduzidas de alimentos tradicionais como arroz, vegetais, peixes, soja, chá verde e algas – tem sido associada à menor mortalidade, menor risco cardiovascular, redução da incapacidade funcional e da incidência de Alzheimer e à maior longevidade (Dominguez et al., 2022; Dominguez; Veronese; Barbagallo, 2023).

A dieta tradicional de Okinawa, praticada por uma das populações mais longevas do mundo e integrante das chamadas “Zonas Azuis”, também está associada à menor incidência de DCNTs relacionadas ao envelhecimento. Com base em alimentos de origem vegetal, como grãos integrais, frutas, leguminosas (sobretudo soja) e pequenas porções de peixes e carnes magras, essa dieta se destaca pelo baixo teor de gorduras saturadas e pelo consumo predominante de batata-doce, rica em antioxidantes e com baixo índice glicêmico. Além disso, a prática do “hara hachi bu”, comer até atingir cerca de 80% da saciedade, promove uma forma natural de restrição calórica com adequada densidade nutricional. Esses fatores contribuem para as baixas taxas de obesidade, diabetes tipo 2, câncer, doenças cardiovasculares e acidente vascular cerebral observadas nessa população em comparação ao restante da população japonesa (Dominguez et al., 2022; Dominguez; Veronese; Barbagallo, 2023).

A dieta vegetariana também tem sido relacionada a benefícios metabólicos, como menor IMC, redução dos níveis de colesterol total, LDL e glicose sanguínea, além de menor risco de doenças coronarianas, câncer e mortalidade. Esse padrão é baseado no consumo de alimentos de origem vegetal, como frutas, vegetais, grãos, cogumelos, nozes, sementes, especiarias e óleos vegetais. Considerando que o consumo de carnes vermelhas e processadas está relacionado a desfechos negativos à saúde, ainda é debatido se os benefícios observados decorrem da exclusão de carnes ou do aumento no consumo de alimentos vegetais. Por fim, a dieta nórdica, inspirada nos hábitos alimentares tradicionais de países escandinavos, é caracterizada pelo consumo de peixes, grãos integrais, vegetais de raiz, frutas vermelhas, laticínios com baixo teor de gordura e óleo de colza. Esse padrão tem sido associado à melhora do perfil lipídico, redução da pressão arterial, menor risco de diabetes, câncer, acidente vascular cerebral isquêmico e declínio cognitivo (Dominguez et al., 2022; Dominguez; Veronese; Barbagallo, 2023).

No Brasil são crescentes estudos que investigam os padrões alimentares na população idosa. Gomes et al. (2020) identificaram dois padrões alimentares entre essa população e verificaram que a adesão ao padrão saudável, marcado pelo consumo de alimentos integrais, frutas, legumes, verduras e leite, foi prevalente entre mulheres, não fumantes e indivíduos sem dependência alcoólica. Em contrapartida, homens, fumantes e pessoas com dependência de álcool e sobrepeso aderiram mais ao padrão ocidental, com consumo predominante de doces, frituras, alimentos congelados, embutidos e fast food. Além disso, maiores níveis de renda e escolaridade favoreceram a adesão em ambos os padrões. E o recebimento de orientações para hábitos saudáveis contribuiu para maior adesão ao padrão “saudável”.

Jansen et al. (2020) observaram dois padrões em idosos longevos não frágeis: saudável, com frutas, vegetais, carnes brancas, peixes, ovos, cereais integrais e oleaginosas; e tradicional, com carnes vermelhas, processadas e cereais refinados. A adesão ao padrão saudável relacionou-se a menor risco de baixo peso e maior adequação muscular, embora a baixa massa muscular estivesse mais associada à funcionalidade do que à dieta.

Moreira et al. (2014) apontam efeitos protetores de padrões ricos em frutas, vegetais, azeite de oliva, abacate, oleaginosas, carnes magras e baixo consumo de alimentos de origem animal, contra a obesidade geral e central. O estudo de Ferreira; Papini; Corrente (2014) avaliou a influência de variáveis sociodemográficas nos padrões alimentares de idosos. Observou-se que a renda dificultou a adesão aos padrões saudáveis, frutas e alimentos light e integrais, favorecendo o consumo de lanches, refeições de fim de semana e dieta pastosa. Padrões alimentares também variaram conforme sexo, escolaridade, idade e cor, com diferenças específicas entre homens e mulheres, idosos mais velhos e indivíduos de menor escolaridade. Posteriormente eles identificaram perfis nutricionais distintos entre os padrões alimentares dos idosos. O padrão saudável apresentou maior ingestão de retinol e vitaminas A e E; lanches e refeições de fim de semana, menor ingestão de algumas vitaminas, mas maior de ferro, manganês e magnésio; frutas, menor aporte de fibras; light e integrais, maior consumo de vitamina C; dieta leve, menor ingestão de proteínas e maior de açúcares adicionados; e o tradicional, maior aporte geral de nutrientes (Ferreira; Papini; Corrente, 2018).

Dourado et al. (2018) identificaram padrões alimentares associados a fatores sociais, clínicos e de estilo de vida: inadequado (ultraprocessados, frituras e doces) mais frequente em homens com maior escolaridade, boa condição clínica e estilo de vida não saudável; modificado (laticínios desnatados, cereais integrais, produtos light/diet) em mulheres mais jovens, estilo de

vida saudável porém com maiores complicações clínicas; benéfico (frutas, hortaliças e tubérculos) em mulheres longevas com boa condição socioeconômica e de saúde; e tradicional brasileiro (arroz, pães, massas, carnes e leguminosas) em homens jovens com boa condição clínica entretanto com menor escolaridade e renda.

Outros estudos confirmam padrões semelhantes: Ferreira et al. (2017) destacaram o tradicional, massas e doces, e café com leite e pão com manteiga, associados a sexo, idade, atividade física, aposentadoria e dificuldades de mastigação. Pereira et al., (2020) relataram que o padrão saudável esteve ligado a melhor condição social, práticas de vida saudáveis e residência em regiões mais desenvolvidas, enquanto o não saudável se associou a menores condições socioeconômicas. Souza et al. (2016) observaram diferenças na adesão a padrões como frutas e peixes, folhosos, balanceado e gordura e açúcar, relacionadas à escolaridade, cor, estado civil e classe econômica.

No geral, os estudos brasileiros indicam que os padrões alimentares em idosos são multifatoriais, refletindo influências de gênero, idade, escolaridade, renda, condição clínica e hábitos de vida, com implicações diretas na saúde nutricional e funcionalidade dessa população. Diante das evidências apresentadas, fica evidente que a adoção de padrões alimentares saudáveis exerce papel central na promoção do envelhecimento bem-sucedido, contribuindo para a manutenção da funcionalidade e da qualidade de vida na velhice. A má alimentação é considerada um dos principais determinantes das DCNTs, cuja prevalência aumenta com o avanço da idade (Hu, 2023).

Nesse contexto, o conceito de longevidade saudável tem ganhado relevância por abranger não apenas o aumento da expectativa de vida, mas também a ampliação do tempo de vida livre de doenças crônicas. Essa perspectiva preventiva considera a interação entre múltiplos fatores de estilo de vida, como tabagismo, atividade física, ingestão de bebidas alcoólicas e controle do peso corporal. Assim, a longevidade saudável articula-se ao envelhecimento saudável, que visa à manutenção das capacidades físicas, cognitivas e mentais, além da prevenção ou adiamento da fragilidade em idosos (Hu, 2023).

5.4 Padrões alimentares e sono

Problemas de sono são comuns durante o envelhecimento e podem ser decorrentes tanto de alterações fisiológicas naturais quanto de fatores modificáveis, como o estilo de vida. Entre esses fatores, a alimentação tem se mostrado relevante na regulação do sono (Van Egmond et al., 2019). Evidências apontam para a relação entre a ingestão de determinados nutrientes –

como vitaminas e minerais – e a qualidade do sono (Grandner et al., 2013). Porém, considerando a complexidade da alimentação humana e suas interações com a saúde do sono, a análise de padrões alimentares tem se mostrado uma estratégia mais eficaz do que a avaliação isolada de nutrientes, por permitirem uma avaliação mais abrangente (Kinugawa et al., 2023).

Estudos sugerem uma relação bidirecional entre o sono e a alimentação. A privação do sono e a má qualidade do sono tem sido associada a escolhas alimentares inadequadas e aumento da ingestão calórica, especialmente de açúcares e alimentos ultraprocessados. Isso porque o sono insuficiente pode comprometer a tomada de decisões, favorecendo escolhas alimentares menos saudáveis (Ghani et al., 2021). Por outro lado, padrões de sono adequados, caracterizados por maior eficiência, menor latência para adormecer e duração adequada, estão associados a dietas de melhor qualidade, caracterizadas por maior consumo de frutas, leguminosas, oleaginosas e gorduras insaturadas (Zuraikat et al., 2020). Além disso, resultados experimentais reforçam essa associação, evidenciando alterações no apetite e consumo alimentar após noites de privação do sono (Al Khatib et al., 2017; Spiegel et al., 2004).

A privação do sono está relacionada a um aumento na ingestão calórica e à adoção de padrões alimentares de menor qualidade. Esses efeitos podem ser parcialmente explicados pela ampliação da janela alimentar e pelo aumento da frequência das refeições devido ao tempo reduzido de sono, resultando em uma maior ingestão calórica. Além disso, o sono insuficiente interfere no relógio biológico do corpo, favorecendo um maior consumo de alimentos no período da tarde e noite, além de que os alimentos ingeridos normalmente são ultraprocessados, ricos em açúcares simples e gorduras saturadas, contribuindo para uma dieta com pior qualidade nutricional e maior densidade calórica (Barragán et al., 2023).

A curta duração do sono, a má qualidade e a irregularidade nos padrões de sono têm sido associadas à obesidade e a diversas comorbidades, incluindo diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, dislipidemias, hipertensão e mortalidade precoce. Tais desfechos são frequentemente relacionados ao consumo habitual de padrões alimentares ocidentais, marcados por baixa qualidade nutricional. Dessa forma, a adoção de padrões alimentares mais saudáveis pode ser uma estratégia relevante para diminuir os riscos associados tanto à saúde metabólica quanto ao sono (Hudson; Zhou; Campbell, 2020).

A insônia, um dos principais fatores de redução da duração do sono, apresenta alta prevalência mundial e caracteriza-se por dificuldade em iniciar e/ou manter o sono. O estudo de Kinugawa et al. (2023), indicou que padrões alimentares influenciam sua ocorrência: maior

consumo de vegetais, frutas e produtos à base de soja tem sido associado a menor prevalência de insônia, enquanto a ingestão elevada de carnes processadas, macarrão e menor consumo de soja correlacionam-se com maior prevalência desse distúrbio. A apneia obstrutiva do sono, outro distúrbio comum, é marcada por interrupções recorrentes na respiração durante o sono, resultando em fragmentação do sono e alterações nos níveis de oxigênio e dióxido de carbono. Em idosos, sua prevalência pode variar entre 27 e 80%. Nesse contexto, a dieta mediterrânea tem sido apontada como uma possível estratégia de proteção, por seus efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes, contribuindo para a melhora do prognóstico e redução da gravidade da apneia (Zhao et al., 2024).

A adesão a padrões alimentares saudáveis, como a dieta mediterrânea, tem sido relacionada a melhor qualidade do sono, maior eficiência e menor prevalência de distúrbios do sono. Esses padrões incentivam o consumo de alimentos ricos em fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos, como a melatonina e triptofano, que desempenham funções relevantes na indução e manutenção do sono (Zuraikat et al., 2020). A melatonina atua na regulação do ritmo circadiano, enquanto o triptofano é seu precursor (Huang et al., 2024). Além disso, a dieta pode atuar indiretamente por meio da modulação do microbioma intestinal, o que também tem sido associado a melhorias nos parâmetros de sono (Zuraikat et al., 2020).

O sono de qualidade é fundamental para a manutenção da saúde física e mental, além de contribuir significativamente para a homeostase e a qualidade de vida. Alterações nos estilos de vida contemporâneos, incluindo padrões alimentares inadequados, têm sido associadas ao aumento da prevalência de distúrbios do sono. Paralelamente, evidências apontam para associações consistentes entre a má qualidade do sono e a presença de múltiplas morbidades, como doenças cognitivas, cardiovasculares, diabetes e obesidade. Considerando que as DCNTs são mais prevalentes em populações idosas – assim como os distúrbios relacionados à quantidade e à qualidade do sono – a adoção de padrões alimentares saudáveis surge como uma estratégia promissora para a promoção da saúde e redução de fatores de risco nessa faixa etária (Dominguez et al., 2021; Huang et al., 2024).

5.5 Sono e envelhecimento

O processo de envelhecimento propicia alterações qualitativas e quantitativas no padrão e distribuição do sono (Edwards et al., 2010). À medida que os adultos envelhecem observa-se uma diminuição na capacidade de alcançar um sono adequado, apesar da necessidade de sono ser estável durante toda a vida (Dzierzewski et al., 2021). Essas alterações podem ser

influenciadas por fatores emocionais, dor ou desconforto físico, uso de medicamentos, incontinência urinária, parassonia, discinesia, fenômenos motores, doença de Parkinson, doença de Alzheimer e fatores ambientais (Alves et al., 2020).

As principais alterações observadas sobre o sono na população idosa são com relação aos horários de dormir e despertar, onde tendem a deitarem e acordarem mais cedo (Edwards et al., 2010). Juntamente a isso, também enfrentam problemas em iniciar e manter o sono (Xu et al., 2022a), aumentando a latência do sono e diminuindo a eficiência, e também são observadas diminuições do tempo total de sono, da frequência do sono de ondas lentas e do sono REM (Dzierzewski et al., 2021).

A macroestrutura e o tempo total de sono também são alterados com a idade, os idosos podem apresentar um tempo total de sono menor em relação aos adultos e, além disso, o envelhecimento também impacta na estrutura dos ciclos REM-NREM, onde observa-se ciclos mais curtos e menos frequentes, sendo em média 3,46 ciclos por noite. Do mesmo modo, indivíduos idosos, atingem por menos tempo o sono profundo (N3), substituindo-o por um tempo maior nos estágios mais leves (N1 e N2) (Romanella et al., 2021).

Além disso, os idosos são mais propensos a terem um sono mais fragmentado e não restaurador, isso pois, eles regularmente passam grande parte do tempo noturno em vigília indesejada, e apresentam dificuldades em adormecer, não apenas no início do sono, mas também após os despertares, reduzindo a eficiência do sono (Romanella et al., 2021). Tais despertares podem ocorrer devido a fatores comportamentais ou ambientais como, má higiene do sono, hábitos alimentares, cochilos excessivos, aumento da noctúria, polifarmácia, ruídos externos, problemas de saúde e presença de distúrbios do sono (Edwards et al., 2010). Outros fatores, como sedentarismo, isolamento social, aposentadoria e institucionalização, também podem impactar o sono desses indivíduos (Neikrug; Ancoli-Israel, 2010).

Uma qualidade do sono comprometida pode levar a mudanças nos processos de restauração do organismo provocando variações na temperatura corporal, pressão arterial e frequência cardíaca, desencadeando sintomas como cansaço excessivo, oscilações de humor, dificuldades no campo visual e comprometimento de habilidades psicossociais (Alves et al., 2020). Na população idosa, a má qualidade do sono aumenta o risco de problemas de saúde físicos e mentais. Podendo resultar na diminuição da capacidade física, propiciando o risco de quedas e acidentes, além aumentar o risco de distúrbios cognitivos, demência, problemas de concentração e memória. E também pode estar associada a doenças crônicas, dor

musculoesquelética, osteoporose, diabetes, doenças cardíacas e doença de Alzheimer (Delbari et al., 2023).

A qualidade do sono também pode ser relacionada à fragilidade em idosos. Normalmente a síndrome de fragilidade é seguida por uma diminuição dos níveis hormonais, como do hormônio do crescimento, da leptina e da grelina. Essa queda hormonal favorece a degradação de proteínas e a proteólise muscular, ocasionando um declínio de massa muscular e consequentemente de força. A diminuição desses hormônios pode estar associada à diminuição da qualidade do sono, do mesmo modo, a má qualidade do sono pode impactar na secreção dos mesmos hormônios e de moléculas inflamatórias favorecendo a ocorrência da síndrome de fragilidade, caracterizando uma relação bidirecional (Xu et al., 2022a).

Em adição, os distúrbios do sono são uma queixa comum de saúde durante o envelhecimento, com uma alta prevalência entre os idosos, e são explicados por mudanças relacionadas à necessidade e arquitetura do sono durante o envelhecimento (Casagrande et al., 2022; Zitser et al., 2022a). Os principais distúrbios do sono apresentados pela população idosa são insônia, apneia obstrutiva do sono e síndrome das pernas inquietas. Tais distúrbios são relacionados a um declínio da saúde física, cognitiva e emocional, e também podem proporcionar uma diminuição do bem-estar, influenciando nas funções sociais, na depressão, no aumento de morbidades e mortalidade e em uma diminuição da qualidade de vida (Oliveira et al., 2010). Na população idosa, a perturbação do sono é associada a depressão e ansiedade, além de que pode intensificar o comprometimento cognitivo e o avanço de outros sintomas neuropsiquiátricos em pacientes com doença de Alzheimer (Chen, 2012; Zhou et al., 2019).

Todas essas alterações nos padrões de sono durante o envelhecimento podem impactar de modo negativo a qualidade de vida da população idosa, como mostra o estudo de Sella et al. (2023), onde observou-se que uma boa qualidade do sono está associada a uma melhor percepção dos idosos quanto a qualidade de vida, observada nos domínios da saúde física e psicológica e das relações sociais e ambientais.

6 METODOLOGIA

O presente estudo desenvolveu uma pesquisa de natureza observacional contemplando análises transversais. Foram convidados a participar do estudo indivíduos idosos moradores da cidade de Lavras – MG. Aspectos relacionados com a qualidade e quantidade de sono, estado nutricional, alimentação e condições gerais de saúde foram avaliados. O estudo foi submetido

e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da Universidade Federal de Lavras, sob o parecer 5.489.009. Para testar nossa hipótese principal e atender aos objetivos propostos, foram aplicados os métodos descritos a seguir, entre os anos de 2019 e 2022 e entre 2024 e 2025.

6.1 Etapas de coleta:

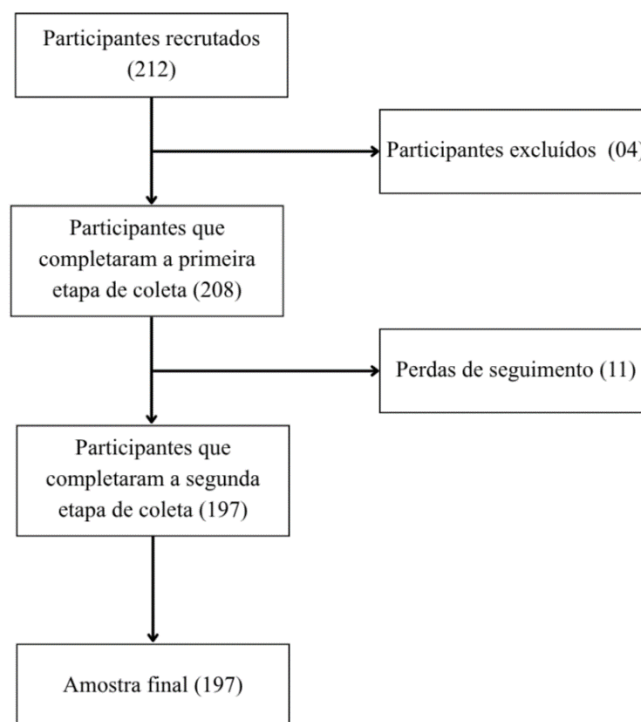
A coleta de dados foi realizada em duas etapas, sendo a primeira para aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A) e dos questionários para avaliação clínica, sociodemográfica, qualidade do sono, sonolência, consumo alimentar e sintomas depressivos, além disso também foram questionados sobre a perda de peso involuntária. Nessa etapa os participantes receberam orientações para a próxima etapa, a respeito do preparo para a realização do teste de bioimpedância.

Na segunda etapa, foram aplicados o segundo recordatório alimentar e os questionários para avaliação do risco de sarcopenia e nível de atividade física. Nessa etapa também realizaram-se as avaliações antropométricas e de composição corporal, além da avaliação da força de preensão palmar e da velocidade de marcha.

6.2 Seleção dos participantes:

Foram considerados critérios de inclusão: idade igual ou maior que 60 anos, de ambos os sexos. Não foram incluídos na pesquisa idosos acamados, cadeirantes, portadores de sequelas de acidente vascular encefálico, diagnóstico de doença de Alzheimer ou Parkinson e idosos com câncer, visto que essas patologias podem aumentar as chances de déficits cognitivos e funcionais com diagnósticos médicos. Foi realizado o cálculo amostral que indicou um número mínimo de 85 participantes, para medidas de associação entre sono e demais variáveis de interesse. Os participantes foram convidados a participarem através de divulgação por cartazes fixados em instituições que desenvolvam alguma atividade voltada para o público idoso, como a AAPIL (Associação de Aposentados, Idosos e Pensionistas de Lavras), os CRAS (Centros de Referência em Assistência Social) do município e Pastorais da Saúde de Paróquias do município. Os responsáveis por essas instituições foram contatos previamente para autorizarem o desenvolvimento do projeto em suas instalações. Além disso, realizaram-se pedidos de participação oral em locais públicos da cidade que apresentem grande presença de idosos, como é o caso das feiras livres realizadas semanalmente em praças públicas do município. O fluxograma de recrutamento, seleção dos participantes, perdas de seguimento e amostra final está apresentado na figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo de recrutamento, elegibilidade e composição da amostra do estudo.



Fonte: Do autor (2026).

Descrição da figura 1: apresenta o fluxograma ilustrando o processo de seleção da amostra, incluindo o número de participantes recrutados, excluídos conforme critérios de elegibilidade, perdas de seguimento, por desistência ou não comparecimento no dia da coleta, e a composição da amostra final do estudo.

6.3 Avaliação sócio demográfica e anamnese:

Inicialmente os participantes responderam a um questionário sócio demográfico (Apêndice A), para caracterização da amostra, que contava com informações como, idade, sexo, raça, escolaridade, renda e moradia. Além do sócio demográfico também foi aplicado um questionário geral de saúde (Apêndice A) onde responderam às perguntas sobre hábitos de vida, presença de doenças e histórico de saúde.

6.4 Avaliação antropométrica:

Todos os participantes do estudo foram submetidos a uma avaliação antropométrica realizada por profissional treinado. Os procedimentos para realização das medidas antropométricas foram estabelecidos de acordo com Lohman; Roche; Martorell, (1988). A massa corporal foi aferida por meio de uma balança digital portátil e a estatura mensurada através de um estadiômetro. Para a avaliação era sugerido que os idosos estivessem com roupas

leves, sem sapatos e em posição ortostática. O índice de massa corporal (IMC) foi construído considerando-se o quociente entre peso em quilogramas e a estatura, em metros, elevada ao quadrado. A classificação adotada para o IMC foi a recomendada por Lipschitz (1994), onde valores menores ou igual a 22,0 são considerados baixo peso, valores entre 22,0 e 27,0 peso adequado e maiores ou igual a 27,0 são classificados como sobrepeso.

Foram realizadas também as medidas de circunferência da cintura (CC), braço (CB) e panturrilha (CP), utilizando uma fita métrica inelástica e inextensível. Para verificação da CC era solicitado que os idosos ficassem de pé com as pernas fechadas, o abdômen relaxado, braços estendidos ao longo do corpo. A medida era realizada, passando a fita ao redor da cintura, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. No momento da aferição era solicitado que o idoso inspirasse o ar profundamente e expirasse, no final da expiração a medida era registrada. A classificação da CC adotou os pontos de corte definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS (WHO, 1999) para risco de desenvolvimento de doenças metabólicas, sendo eles ≥ 94 cm para homens e ≥ 80 cm para mulheres.

Já para a avaliação da CB o avaliado deveria se posicionar em pé, com os braços relaxados ao lado do corpo. A medição era realizada, perpendicularmente, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano. O valor obtido foi comparado ao percentil 50 para idosos segundo o NHANES (Frisancho, 1981) para adequação da circunferência braquial. O percentual obtido da adequação possibilitou a classificação do estado nutricional de acordo com Blackburn; Thornton (1979), onde valores ≤ 70 são classificados como desnutrição grave, 70,1-80 como desnutrição moderada, 80,1-90 como desnutrição leve, 90,1-110 são classificados como eutróficos, de 110,1-120 com sobrepeso e >120 com obesidade.

Por último a CP foi aferida com os voluntários sentados com ambos os pés apoiados no chão. A fita foi posicionada na circunferência máxima da panturrilha no plano perpendicular à linha longitudinal, sem compressão. A classificação utilizada para essa medida foi de massa muscular diminuída se < 33 cm em mulheres e < 34 cm em homens, conforme Pagotto et al. (2018) que validou a circunferência da panturrilha para avaliação da massa muscular em idosos.

6.5 Avaliação da composição corporal:

A composição corporal foi avaliada pelo método de bioimpedância elétrica (BIA). A análise foi realizada utilizando um equipamento tetrapolar da marca Biodynamics, modelo 310e, com os voluntários deitados na posição supinada, em uma superfície não condutora de eletricidade, com os eletrodos posicionados nos locais apropriados nos pés e nas mãos. Dessa

forma foram estimados valores referentes a massa gorda, percentual de massa gorda, massa magra corporal, resistência e reatância dos voluntários. Os valores foram estimados por meio de equações de regressão preditivas incorporadas ao analisador de bioimpedância elétrica, baseadas nas medidas de resistência e reatância, juntamente com sexo, idade, altura e peso. Essas equações foram derivadas de estudos de validação em comparação com métodos de referência para avaliação da composição corporal (Kyle et al., 2004; Lukaski et al., 1986).

Para essa avaliação os participantes foram orientados, previamente, a utilizarem roupas leves e que não continham metais, bem como a não utilizarem objetos de metais, a estarem em jejum de no mínimo 4 horas, a não realizarem exercícios físicos intensos e evitarem alimentos e bebidas diuréticas no dia anterior e que deveriam estar normalmente hidratados. O ponto de corte para obesidade estabelecido em relação ao percentual de gordura foi de 25% para homens e 30% para mulheres (Eickemberg et al., 2013).

6.6 Avaliação da qualidade do sono:

A qualidade do sono foi avaliada pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh - PSQI (Buysse et al., 1989) (Anexo B). Ao todo são 19 perguntas de autoavaliação, correspondente a aspectos do sono do último mês, e cinco perguntas direcionadas a parceiros ou colegas de quarto, essas cinco não foram aplicadas e consideradas para pontuações. As 19 perguntas são agrupadas em sete componentes, cada componente recebe uma pontuação de zero a três pontos, ao final soma-se a pontuação de todos os componentes. Os componentes avaliados são qualidade do sono, duração do sono, distúrbios do sono, latência do sono, eficiência do sono, uso de medicamentos para dormir e disfunção diurna. A pontuação total varia de zero a 21 pontos, sendo que pontuações maiores que cinco pontos são considerados qualidade do sono ruim (Bertolazi et al., 2011).

A autopercepção dos indivíduos sobre sonolência diurna foi avaliada através da Escala de Sonolência de Epworth - ESS (Johns, 1991), validada para a população brasileira por Bertolazi et al. (2009). O questionário (Anexo C) consiste na autoavaliação sobre a probabilidade de cochilar em oito situações do dia a dia, onde o participante responde se há nenhuma probabilidade de cochilar (zero pontos), se há uma pequena (um ponto), média (dois pontos) ou grande probabilidade de cochilar (três pontos). A pontuação total varia de zero a 24 pontos, sendo classificados com sonolência diurna excessiva aqueles com pontuações maiores ou igual a 10 pontos.

6.7 Avaliação do consumo alimentar:

O consumo alimentar foi avaliado por meio da aplicação de dois recordatórios 24h, sendo um aplicado no primeiro dia de avaliação e o segundo na segunda avaliação. Trata-se de um questionário onde o participante deve relatar todos os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior (Apêndice B). A aplicação do recordatório 24h foi realizada por meio do método automatizado de múltiplas passagens (Automated Multiple-Pass Method – AMPM), desenvolvido pelo Departamento de Agricultura do Estados Unidos (USDA). Esse método é estruturado em cinco etapas sequenciais, com o objetivo de aumentar a precisão das informações e minimizar vieses relacionados à memória. A etapa inicial consiste em um relato livre e contínuo de todos os alimentos e bebidas consumidos no período avaliado. As três etapas subsequentes são conduzidas de forma estruturada e incluem a investigação de alimentos frequentemente omitidos, a identificação do horário e da ocasião de consumo, bem como a descrição detalhada dos itens alimentares, incluindo quantidades, formas de preparo e ingredientes. Por fim, realiza-se uma revisão final, caracterizada por uma pergunta aberta destinada a captar eventuais itens não relatados anteriormente (Moshfegh et al., 2008). Os recordatórios foram aplicados em dias úteis não consecutivos, sendo excluídas as segundas-feiras, a fim de evitar a coleta de informações referentes ao consumo alimentar do domingo.

Para a realização das análises quantitativas dos recordatórios, todos passaram por um processo de crítica, que consistiu na transformação de todas as porções relatadas em medidas caseiras em quantidades equivalentes em gramas. Esse processo foi feito com base no Manual de Críticas de Inquéritos Alimentares (GAC, 2014), no Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar (Crispim et al., 2017), na Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (Pinheiro et al., 2000) e na Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil (IBGE, 2011) via aplicativo “Medidas Fáceis®”.

Posteriormente os alimentos foram agrupados em 11 grupos, levando em consideração a similaridade da composição nutricional, lógica de consumo e as duas edições do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2006; BRASIL, 2014). A ingestão habitual dos grupos foi estimada utilizando o software MSM (Multiple Source Method). Os alimentos foram agrupados da seguinte forma (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição dos alimentos em grupos para análise do consumo alimentar.

Grupo 1	Frutas, legumes e verduras.
Grupo 2	Feijões.
Grupo 3	Raízes, tubérculos, arroz, milho, outros grãos e cereais, massas, sopas e caldos.

Grupo 4	Carnes, ovos e peixes.
Grupo 5	Café e chás.
Grupo 6	Leites, queijos e derivados.
Grupo 7	Pães, biscoitos, outros produtos panificados e farinhas.
Grupo 8	Óleos e gorduras.
Grupo 9	Açúcares e doces.
Grupo 10	Alimentos do tipo “fast food”.
Grupo 11	Refrigerantes e outras bebidas adoçadas.

Fonte: Do autor (2026).

6.8 Avaliação dos componentes do fenótipo de fragilidade:

Perda de peso involuntária no último ano, fadiga autorreferida, diminuição da força de preensão palmar, baixo nível de atividade física e diminuição da velocidade de marcha são considerados componentes do fenótipo de fragilidade (Fried et al., 2001). São considerados idosos frágeis aqueles que apresentem três ou mais componentes, idosos pré frágeis aqueles que apresentem um ou dois componentes e idosos sem fragilidade os que não apresentam nenhum dos componentes.

6.8.1 Perda de peso involuntária:

Foi avaliada através do autorrelato, perda de peso superior a 4,5 kg no último ano ou maior que 5% do peso corporal foram consideradas como presença de sintoma de fragilidade.

6.8.2 Força de preensão palmar:

A mensuração da força de preensão palmar foi realizada utilizando-se um dinamômetro hidráulico da marca Jamar, modelo Bolingbrook, IL 60440-4989. Para a realização das medidas o idoso foi orientado a se sentar em uma cadeira sem apoio de braços, com os dois pés apoiados no chão, com o braço da mão dominante flexionado em um ângulo de 90°, com o antebraço em posição neutra e o punho com o mínimo de extensão. Realizaram-se três aferições com um intervalo de 1 (um) minuto entre cada aferição, sendo considerado o maior valor. O ponto de corte considerado para estabelecer a presença de fraqueza muscular foi < 27 kg para homens e < 16 kg para mulheres, o mesmo adotado pelo Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (Cruz-Jentoft et al., 2019).

6.8.3 Fadiga autorreferida:

A fadiga é conceituada Mota; Cruz; Pimenta (2005), como a verbalização de cansaço/canseira ou exaustão, diminuição da capacidade de realizar atividades habituais e a falta de alívio para essas manifestações com a prática de estratégias de recuperação de energia. A Escala de Depressão Geriátrica – Geriatric Depression Scale (GDS) (Yesavage et al., 1983), em sua versão curta validada no Brasil por Almeida; Almeida, (1999), foi utilizada para

avaliação da fadiga autorreferida (Anexo D). O questionário é composto por perguntas de simples entendimento e as respostas devem ser afirmativas ou negativas (sim ou não). A pontuação total varia de zero a 15 pontos, sendo resultados maiores que cinco pontos foram considerados exaustão psicológica.

6.8.4 Avaliação da velocidade de marcha:

A avaliação da velocidade de marcha é considerada um teste indicativo de equilíbrio, cadência e de resistência e adaptação corporal (Neri et al., 2013), e foi realizado através do tempo de caminhada, à uma distância de 4,6 metros. Para a realização do teste foram necessários os seguintes equipamentos, uma trena, fita adesiva e um cronômetro. O espaço escolhido para a realização era plano e sem irregularidades. Demarcações com a fita adesiva foram realizadas no ponto de partida, nos trechos de 2 e 4,6 metros e por fim no ponto de chegada. Os idosos foram orientados a andarem em ritmo normal na distância estipulada de 8,6 metros, mas somente o trajeto de 4,6 metros foi cronometrado, isso porque os dois metros iniciais e finais são para aceleração e desaceleração, respectivamente. O ponto de corte escolhido para determinar a redução da velocidade de marcha foi $\leq 0,8$ metros por segundo, como recomendado pelo Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (Cruz-Jentoft et al., 2019).

6.8.5 Avaliação de sinais de sarcopenia e atividade física:

Os sinais de sarcopenia foram avaliados através do questionário Sarc-CalF (Anexo E), validado por Barbosa-Silva et al. (2016), que apresenta uma pontuação baseada em fatores como deambulação, levantar-se de uma cadeira, força, subir escadas e quedas, além de avaliar a massa muscular através da circunferência da panturrilha. A soma dos pontos pode variar de zero a 20, e pontuações maiores que 11 foram classificadas como risco de sarcopenia.

O nível de atividade física foi avaliado através de um questionário adaptado, disposto no apêndice C, através da versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (Pardini et al., 2001), que foi validado para a população idosa brasileira, tanto para mulheres (Benedetti; Mazo; Barros, 2004) quanto para homens (Benedetti et al., 2007). Atividades como voleibol, jogar bilhar, boliche, ginástica, caminhada, hidroginástica, musculação, lavar banheiro, lavar roupa na mão, mudar os móveis de lugar e carregar compras foram consideradas como atividades moderadas. E atividades como reparos domésticos, pintar paredes, limpar calhas, aparar a grama, tênis, danças em geral, corrida, basquetebol e futebol foram considerados atividades intensas. Eram considerados idosos com baixo nível de atividade

física aqueles que praticavam, por semana, menos de 150 minutos de atividades moderadas ou 75 minutos de atividade intensa, conforme recomendações da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2010).

6.9 Análises dos dados:

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Jamovi. A normalidade das variáveis contínuas foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis numéricas foram descritas como médias e desvios padrão ou medianas e intervalos interquartis, de acordo com a distribuição dos dados, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas como frequências. A análise de agrupamento utilizando o algoritmo k-means foi conduzida para identificar padrões entre os participantes. Duas análises independentes foram realizadas em cada artigo. Na primeira análise do artigo 1, os agrupamentos foram definidos com base nos escores dos instrumentos PSQI, SARC-CalF e GDS. Na segunda, os agrupamentos foram formados considerando idade, nível de escolaridade, renda mensal e ingestão alimentar com base em 11 grupos alimentares predefinidos. Já no artigo 2, na primeira análise os agrupamentos foram definidos com base nos scores do PSQI e nos grupos alimentares e na segunda por meio de variáveis antropométricas, de composição corporal e nos scores do PSQI. Antes da análise de agrupamento, as variáveis contínuas foram padronizadas para garantir a comparabilidade entre as diferentes escalas. O número de agrupamentos foi determinado pelo método do cotovelo, baseado na análise da soma dos quadrados intra-agrupamento (WSS), conforme implementado no Jamovi. Após a formação dos agrupamentos, análises comparativas foram conduzidas entre os agrupamentos em relação às medidas antropométricas, composição corporal, desempenho físico e outros desfechos do estudo. As comparações entre os grupos foram realizadas utilizando o teste t de Student ou o teste de Kruskal-Wallis, de acordo com a distribuição dos dados. Quando apropriado, o teste de Dwass-Steel-Critchlow-Fligner foi aplicado como procedimento post hoc. O nível de significância estatística foi definido em $p < 0,05$.

7 RESULTADOS

7.1 Artigo 1:

Artigo submetido à revista Archives of Gerontology and Geriatrics

Heterogeneous aging profiles driven by sleep, nutrition, and sociodemographic factors in older adults

Maria Luísa Almeida Ferreira^a, Bianca Aparecida de Sousa Pereira^a, João Paulo Lima de Oliveira^a, Camila Maria de Melo^a

^a Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition, Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.

ABSTRACT

Aging involves biological, behavioral, and social determinants that influence the functional capacity of older adults. Among modifiable factors, sleep quality, dietary intake, and socioeconomic conditions are associated with body composition, mental health, and physical performance. This study aimed to identify health profiles among community-dwelling older adults based on sleep quality, depressive symptoms, risk of sarcopenia, dietary intake, body composition, functional performance, and sociodemographic factors. This cross-sectional study included individuals aged ≥ 60 years living in southern Minas Gerais, Brazil. Validated questionnaires assessed sleep quality, depressive symptoms, sarcopenia risk, and physical activity, alongside 24-hour dietary recalls, anthropometry, bioimpedance, handgrip strength, and gait speed. Profile identification was performed using cluster analysis (k-means). The sample had a mean age of 69.2 ± 6.2 years, with a predominance of females (84.8%), overweight individuals (52.8%), and poor sleep quality (59.9%). The first analysis identified three profiles: the first presented better sleep indicators, higher fat-free mass (FFM), and better physical performance (59.4%); the second showed poorer sleep quality, higher depressive symptom scores, and lower gait speed (27.4%); and the third exhibited a higher risk of sarcopenia, smaller calf circumference, and lower FFM (13.2%). The second analysis identified two clusters, primarily differentiated by educational level, income, and dietary intake, with the higher socioeconomic status group demonstrating greater food intake, higher FFM, and greater handgrip strength. In conclusion, sleep quality, dietary intake, and socioeconomic conditions

are associated with differences in body composition and functional performance among older adults.

Key words: Sleep quality; older adults; dietary intake; functional performance; depressive symptoms.

INTRODUCTION

Population aging represents one of the major contemporary challenges for health systems, particularly in middle-income countries such as Brazil (Ministério da Saúde, 2022). This process is accompanied by physiological, functional, and social changes that increase older adults' vulnerability to functional decline, loss of muscle mass, impaired mental health, and reduced quality of life (Briand et al., 2024; Lana & Schneider, 2014). In this context, understanding the factors that influence healthy aging becomes essential for planning health promotion strategies and preventing adverse outcomes, especially those that are potentially modifiable.

Sleep quality has been recognized as a central component of health in older populations, as changes in sleep patterns are common at this stage of life and are associated with physical, cognitive, and emotional impairments (Chaput et al., 2018, 2020; Furihata et al., 2012; Reis et al., 2018; Wang et al., 2017). Evidence indicates that poor sleep quality may contribute to functional decline, increased risk of sarcopenia, poorer physical performance, and a higher prevalence of depressive symptoms, constituting an important marker of vulnerability in aging (Delbari et al., 2023). Despite this, sleep remains frequently underassessed in clinical practice and public health initiatives targeting older adults.

In parallel, dietary patterns play a relevant role in determining body composition, preserving muscle mass, and maintaining functional performance throughout aging (Houston et al., 2008; Mazza et al., 2024; Yokoyama et al., 2016). Diets characterized by greater food diversity and higher consumption of fresh or minimally processed foods have been associated with better health indicators, including higher lean mass, greater muscle strength, and lower risk of frailty (Milte & McNaughton, 2015; Motadi et al., 2022; Newman et al., 2023; Shlisky et al., 2017). Conversely, monotonous or nutritionally poor dietary patterns may increase the risk of essential nutrient inadequacies, contributing to functional loss and the worsening of conditions such as sarcopenia (Newman et al., 2023; Sanders et al., 2021). Thus, the analysis

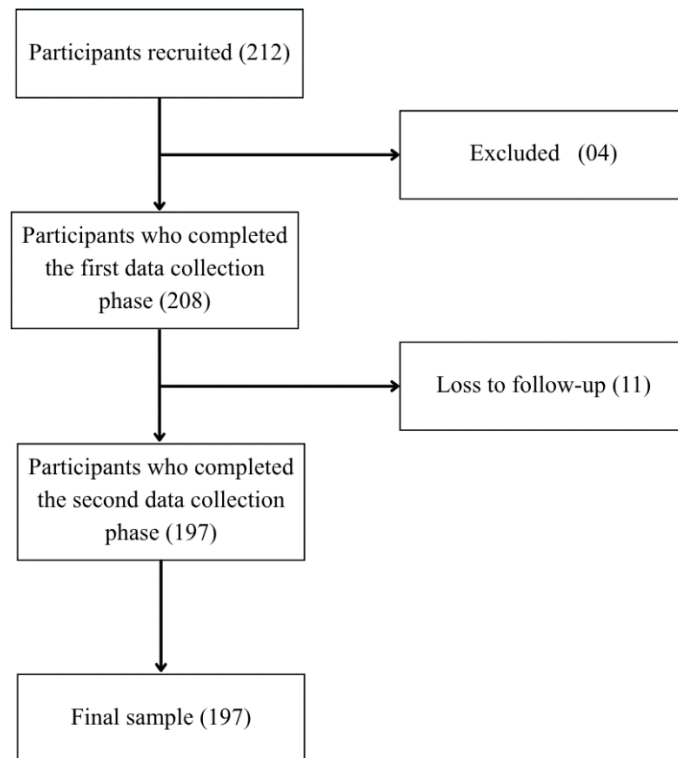
of dietary habits provides an integrated perspective for understanding the role of nutrition in older adults' health.

Although sleep, dietary intake, and socioeconomic conditions are recognized as important determinants of aging, these factors have been predominantly investigated in isolation. Integrative studies examining their combined influence on body composition, mental health, and functional performance in older adults remain limited, particularly those using data-driven approaches. Thus, this study addresses this gap by applying a multidimensional approach and cluster analysis to identify distinct health profiles, providing a more comprehensive understanding of the interplay between behavioral, clinical, and sociodemographic factors in aging. Accordingly, this study aimed to identify health profiles among community-dwelling older adults based on variables related to sleep quality, depressive symptoms, risk of sarcopenia, dietary intake, body composition, functional performance, and sociodemographic characteristics, in order to improve understanding of factors associated with vulnerability and protection in aging and to support strategies for health promotion and prevention of functional decline.

METHODS

This is an observational, cross-sectional study conducted with older adults (≥ 60 years) living in the community in a municipality in southern Minas Gerais, Brazil. The study was approved by the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Lavras (approval number 5,489,009), and all participants provided written informed consent. Individuals who were bedridden, wheelchair users, had sequelae of stroke, or had a diagnosis of Alzheimer's disease, Parkinson's disease, or cancer were excluded. Participants were recruited through broad community outreach, reaching a large number of potential participants; however, only 212 agreed to participate in the study. The flowchart of participant recruitment, selection, loss to follow-up, and final sample is presented in Figure 1. Data collection was carried out in two in-person stages.

Figure 1 – Flowchart of the recruitment process, eligibility assessment, and study sample composition.



Source: Author (2026).

Figure 1 description: The flowchart illustrates the sample selection process, including the number of participants recruited, those excluded according to eligibility criteria, losses to follow-up due to withdrawal or failure to attend the data collection session, and the composition of the final study sample.

Anthropometric assessment included measurements of body weight, height, and circumferences of the waist, arm, and calf, following standardized recommendations (Lohman, Roche, and Martorell, 1988). Body weight was measured using a portable digital scale, and height was assessed with a stadiometer.

Waist circumference was classified according to World Health Organization (WHO) cutoff points for metabolic disease risk (≥ 94 cm for men and ≥ 80 cm for women). Arm circumference values were compared with the 50th percentile for older adults from NHANES (Frisancho, 1981) to determine adequacy. The resulting percentage was used to classify nutritional status according to Blackburn and Thornton (Blackburn & Thornton, 1979). Calf circumference was classified as reduced muscle mass if < 33 cm in women and < 34 cm in men, according to Pagotto et al. (2018).

Body mass index (BMI) was classified based on Lipschitz (1994). Body composition was assessed using tetrapolar bioelectrical impedance analysis (Biodynamics® 310e). Measures included fat mass, percentage of body fat, lean body mass, resistance, and reactance. The values were estimated using predictive regression equations embedded in the bioelectrical impedance analyzer, based on resistance and reactance measurements, along with sex, age, height, and weight. These equations were derived from validation studies against reference methods for body composition assessment (Kyle et al., 2004; Lukaski et al., 1986).

Sleep quality was assessed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (Buysse et al., 1989). The instrument consists of 19 self-reported items related to sleep characteristics over the previous month, grouped into seven components, each scored from 0 to 3. The components evaluate subjective sleep quality, sleep duration, sleep disturbances, sleep latency, sleep efficiency, use of sleep medication, and daytime dysfunction. Scores greater than 5 indicating poor sleep quality (Bertolazi et al., 2011). Self-perceived daytime sleepiness was assessed using the Epworth Sleepiness Scale (ESS) (Johns, 1991), validated for the Brazilian population by Bertolazi et al. (2009). The ESS evaluates the likelihood of dozing off in eight everyday situations, scores ≥ 10 were classified as excessive daytime sleepiness.

Dietary intake was assessed using two 24-hour dietary recalls, in which participants reported all foods and beverages consumed on the previous day. The 24-hour dietary recall was administered using the Automated Multiple-Pass Method (AMPM), developed by the United States Department of Agriculture (USDA). This method consists of five sequential steps designed to enhance data accuracy and minimize memory-related biases (Moshfegh et al., 2008). The recalls were administered on non-consecutive weekdays, with Mondays excluded to avoid collecting dietary data referring to Sunday intake. For quantitative analysis, recalls underwent a data cleaning process in which reported household measures were converted into gram equivalents. Foods were categorized into 11 groups based on nutritional composition similarity, consumption patterns, and the Brazilian Dietary Guidelines (Ministério da Saúde, 2006; Ministério da Saúde, 2014). Usual intake of each food group was estimated using the Multiple Source Method (MSM) software. Food groups were classified as follows (Table 1).

Table 1 – Distribution of foods into groups for analysis of food consumption.

Group 1	Fruits and vegetables.
Group 2	Beans.
Group 3	Roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups, and broths.

Group 4	Meat, eggs, and fish.
Group 5	Coffee and teas.
Group 6	Milk, cheese, and dairy products.
Group 7	Bread, biscuits, other baked products, and flours.
Group 8	Oils and fats.
Group 9	Sugars and sweets.
Group 10	Fast food.
Group 11	Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

Frailty was assessed based on the criteria proposed by Fried et al. (2001). Handgrip strength was measured using a hydraulic dynamometer, and cut-off points indicating muscle weakness were < 27 kg for men and < 16 kg for women, consistent with the European Working Group on Sarcopenia in Older People (Cruz-Jentoft et al., 2019). Fatigue was assessed using the Geriatric Depression Scale (GDS), which yields total scores ranging from 0 to 15; scores greater than 5 were considered indicative of psychological exhaustion and the presence of depressive symptoms. Gait speed was assessed by measuring walking time over a distance of 4.6 meters, and a cut-off value of ≤ 0.8 m/s was used to define reduced gait speed, as recommended by the European Working Group on Sarcopenia in Older People (Cruz-Jentoft et al., 2019). Signs of sarcopenia were evaluated using the SARC-CalF questionnaire (Barbosa-Silva et al., 2016), which assesses factors such as walking ability, rising from a chair, strength, stair climbing, and falls, in addition to estimating muscle mass through calf circumference. Scores greater than 11 classified as indicating risk of sarcopenia. Physical activity level was assessed using an adapted version of the short form of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (T. B. Benedetti et al., 2004; T. R. B. Benedetti et al., 2007; Pardini et al., 2001). Older adults were classified as having low physical activity levels if they engaged in less than 150 minutes of moderate activity or 75 minutes of vigorous activity per week, according to World Health Organization recommendations (WHO, 2010).

Statistical analyses were performed using Jamovi. The normality of continuous variables was assessed using the Shapiro–Wilk test. Numerical variables were described as means and standard deviations or medians and interquartile ranges, according to data distribution, while categorical variables were presented as frequencies. Cluster analysis using the k-means clustering was conducted to identify patterns among participants. Two independent analyses were performed. In the first, clusters were defined based on the scores of the PSQI, SARC-CalF, and GDS instruments. In the second, clusters were formed considering age, educational level, monthly income, and dietary intake based on 11 predefined food groups.

Prior to cluster analysis, continuous variables were standardized to ensure comparability across different scales. The number of clusters was determined using the elbow method, based on the analysis of the within-cluster sum of squares (WSS), as implemented in Jamovi. Following cluster formation, comparative analyses were conducted between clusters regarding anthropometric measures, body composition, physical performance, and other study outcomes. Group comparisons were performed using Student's t-test or the Kruskal–Wallis test, according to data distribution. When appropriate, the Dwass–Steel–Critchlow–Fligner test was applied as a post hoc procedure. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Among the older adults who participated in the study, the majority were female, with a mean age of 69.2 ± 6.23 years (predominantly aged 60–69 years), incomplete elementary education, and an average monthly income of one to two minimum wages. Most participants (52.8%) were classified as overweight according to body mass index (BMI). Only 10.7% were identified as being at risk of sarcopenia based on the SARC-CalF questionnaire, while 59.9% exhibited poor sleep quality according to the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Table 2 presents the descriptive characteristics of the sample with respect to the independent variables.

Table 2 - Sociodemographic, clinical, lifestyle, and dietary characteristics of community-dwelling older adults.

Variable	Mean $\pm$ SD	n (n=197)	%
Gender			
F		167	84,8
M		30	15,2
Age (years)	69.2 ± 6.23		
Age group			
60 to 69 years old		109	55,3
70 to 79 years old		76	38,6
Over 80 years old		12	6,1
Education			
No education		10	5,1
Incomplete elementary school		74	37,6
Complete elementary school		38	19,3
Complete high school		40	20,3
Complete higher education		35	17,8
Marital status			
Single		18	9,1
Divorced		25	12,7
Married		107	54,3
Widower		47	23,9
Monthly income			
None		7	3,6

< 1 MW		8	4,1
Between 1 and 2 MW		96	48,7
> 2 and < 4 MW		55	27,9
≥ to 4 MW		31	15,7
BMI (kg/m²)	27.6 ± 4.38		
Low weight		18	9,1
Eutrophic		75	38,1
Overweight		104	52,8
CC (cm)	36.4 ± 3.39		
Adequate		165	83,8
Muscle depletion		32	16,2
WC (cm)	95.3 ± 11.1		
FM (kg)	24.9 ± 8.51		
FM (%)	36.0 ± 7.86		
FFM (kg)	43.0 ± 8.87		
Gait speed (m/s)	1.09 ± 0.29		
Handgrip strength (kgf)	26.6 ± 7.91		
PSQI	6.99 ± 3.91		
Good sleep quality		79	40,1
Poor sleep quality		118	59,9
ESS	6.62 ± 4.16		
Presence of excessive daytime sleepiness		39	19,8
Absence of excessive daytime sleepiness		158	80,2
GDS	3.34 ± 2.66		
Presence of psychological exhaustion		43	21,8
Absence of psychological exhaustion		154	78,2
SARC-CalF	2.76 ± 3.85		
Suggestive of sarcopenia		21	10,7
No risk of sarcopenia		176	89,3
Moderate Physical Activity (min/week)	607 ± 860		
Intense Physical Activity (min/week)	109 ± 346		
Food consumption (g)			
Group 1	267 ± 142		
Group 2	109 ± 67.2		
Group 3	237 ± 103		
Group 4	119 ± 58.9		
Group 5	256 ± 153		
Group 6	158 ± 106		
Group 7	115 ± 46.3		
Group 8	4.5 ± 5.2		
Group 9	33.1 ± 31.9		
Group 10	8.3 ± 7.4		
Group 11	78.2 ± 105		

MW – Minimum Wage (R\$ 1,518.00/2025), BMI – Body Mass Index, CC – Calf Circumference, WC – Waist Circumference, FM – Fat Mass, FFM – Fat-Free Mass, PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS – Epworth Sleepiness Scale, GDS – Geriatric Depression Scale, SARC-CalF – Sarcopenia Screening Questionnaire. Group 1 – Fruits and vegetables; Group 2 – Beans; Group 3 – Roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups and broths; Group 4 – Meat, eggs and fish; Group 5 – Coffee and teas; Group 6 – Milk, cheese and dairy products; Group 7 – Bread, biscuits other baked products and flours; Group 8 – Oils and fats; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

Cluster analyses enabled the identification of distinct profiles among the older adults evaluated. Two clustering approaches were performed, as described below. In the analysis that included sleep quality (PSQI), risk of sarcopenia (SARC-CalF), and depressive symptoms (GDS), three clusters emerged (Table 3). It is noteworthy that the clusters were defined exclusively based on these variables. Subsequently, comparative analyses were conducted between clusters with respect to anthropometric variables, body composition, physical performance, dietary intake, and other study outcomes, in order to characterize the identified profiles.

Table 3 – Cluster sizes and standardized centroids derived from k-means analysis based on sleep, depression, and sarcopenia indicators.

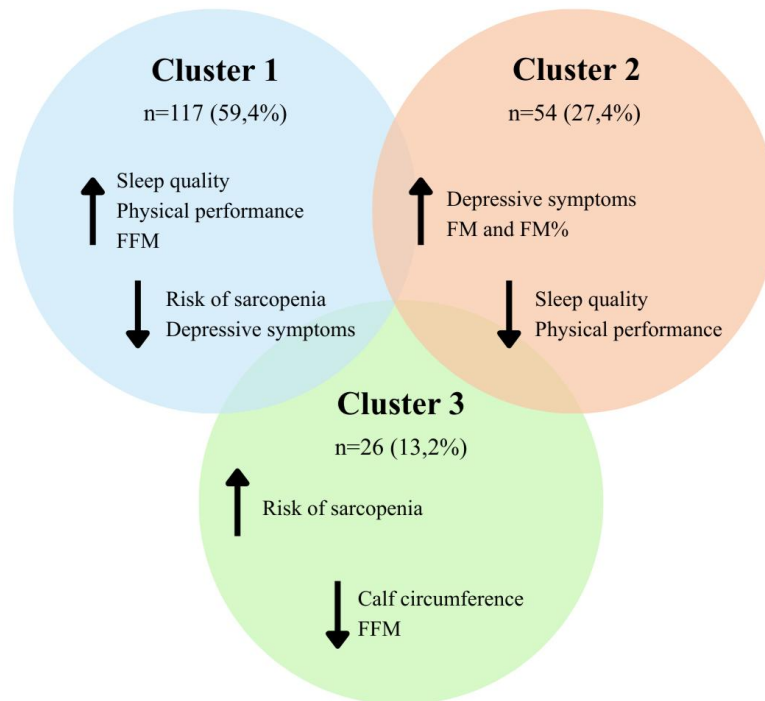
Cluster	n	PSQI	SARC-CalF	GDS
Cluster 1	117	-0.486	-0.422	-0.380
Cluster 2	54	1.261	-0.164	0.876
Cluster 3	26	-0.431	2.237	-0.111

Results of cluster analysis using the k-means method. Groups were formed according to scores on the PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index, GDS – Geriatric Depression Scale, and SARC-CalF – Sarcopenia Screening Questionnaire. Centroid values correspond to the standardized measures (z-scores) of the variables within each cluster, with positive values indicating higher scores for the respective variable.

Source: Author (2026).

Cluster 1 included older adults (n = 117, 59.4%) with better sleep quality, lower risk of sarcopenia, and fewer depressive symptoms, as well as superior physical performance (gait speed and handgrip strength) and better preservation of muscle mass. This set of characteristics suggests a more active group with lower vulnerability to age-related decline. In contrast, Cluster 2 (n = 54, 27.4%) was characterized by poorer sleep quality, higher depressive symptom scores, and reduced physical performance, reinforcing the association between sleep, mental health, and functional capacity. Cluster 3 (n = 26, 13.2%) comprised individuals with a higher risk of sarcopenia, evidenced by reduced calf circumference, lower fat-free mass, and poorer physical performance, reflecting a greater predisposition to loss of autonomy and frailty (Figure 2).

Figure 2 – Profiles of participants identified by cluster analysis according to sleep quality, physical performance, body composition, and depressive symptoms.



Source: Author (2026).

Figure 2 description: Clusters were identified using k-means cluster analysis, considering variables related to sleep quality, risk of sarcopenia, and depressive symptoms. Arrows indicate the direction of associations within each group (↑ higher values or better performance; ↓ lower values or worse condition). FFM: fat-free mass; FM: fat mass; FM%: percentage of fat mass.

These profiles differed significantly ($p < 0.05$) in terms of nutritional status, body composition, and physical performance, including BMI, waist circumference, calf circumference, fat mass, fat-free mass, handgrip strength, and gait speed. Table 4 presents the cluster analyses along with comparative and post hoc test results.

Table 4 - Multidimensional health profiles of older adults: comparison across clusters identified by sleep, depression, and sarcopenia indicators.

Variable	Cluster 1 (n=117)	Cluster 2 (n=54)	Cluster 3 (n=26)	p-value
Weight (kg)	68.9 (62.6 – 78.10) ^a	67.3 (60.5 – 76.7) ^a	54.0 (51.5 – 58.0) ^b	<,001*
Height (m)	1.57 (1.52 – 1.63) ^a	1.53 (1.51 – 1.56) ^b	1.55 (1.50 – 1.59) ^{ab}	0.014*
BMI (kg/m²)	28.3 ± 4.07 ^a	28.4 ± 4.18 ^a	22.7 ± 2.78 ^b	<,001*
CC (cm)	36.9 (35.0 – 39.0) ^a	36.5 (34.8 – 38.9) ^a	32.0 (31.2 – 33.0) ^b	<,001*
WC (cm)	97.5 ± 10.65 ^a	95.5 ± 10.48 ^a	85.1 ± 8.57 ^b	<,001*
AC (cm)	31.9 ± 3.53 ^a	31.2 ± 3.15 ^a	27.7 ± 3.59 ^b	<,001*
FM (kg)	24.7 (20.2 – 31.0) ^a	25.7 (21.0 – 30.4) ^a	17.5 (16.3 – 20.3) ^b	<,001*

FM (%)	36.8 (31.4 – 41.0) ^a	39.4 (33.1 – 42.2) ^a	32.6 (28.4 – 38.5) ^b	0.007*
FFM (kg)	44.1 (38.5 – 49.4) ^a	40.9 (37.8 – 46.3) ^a	35.5 (33.0 – 38.6) ^b	<,001*
Gait speed (m/s)	1.13 (0.98 – 1.28) ^a	0.92 (0.75 – 1.08) ^b	1.07 (0.90 – 1.28) ^{ab}	<,001*
Handgrip strength (kgf)	26.0 (22.0 – 31.0) ^a	23.5 (20.3 – 28.0) ^a	25.5 (20.3 – 30.0) ^{ab}	0.037*
PSQI	5.0 (3.0 – 7.0) ^a	12.0 (11.0 – 13.0) ^b	5.50 (3.0 – 7.75) ^a	<,001*
ESS	7.0 (4.0 – 11.0) ^a	5.0 (3.0 – 7.75) ^b	7.0 (3.0 – 9.75) ^{ab}	0.042*
GDS	2.0 (1.0 – 3.0) ^a	5.0 (3.0 – 8.0) ^b	3.0 (1.0 – 4.0) ^a	<,001*
SARC-CalF	1.0 (0.0 – 2.0) ^a	1.0 (1.0 – 2.0) ^b	11.0 (10.0 – 12.0) ^c	<,001*
Moderate Physical Activity (min/week)	300 (150 – 510) ^a	525 (296 – 1039) ^b	345 (208 – 574) ^{ab}	0.009*
Food consumption (g)				
Group 1	244.3 (183.5 – 350.1) ^a	241.7 (172.7 – 318.7) ^a	211.9 (153.1 – 300.8) ^a	0.362
Group 2	99.2 (53.5 – 145.3) ^a	94.8 (61.9 – 145.3) ^a	114.4 (63.1 – 145.3) ^a	0.620
Group 3	226.1 (172.1 – 301.1) ^a	233.0 (169.3 – 266.9) ^a	230.6 (175.4 – 284.0) ^a	0.877
Group 4	110.2 (76.2 – 148.5) ^a	128.2 (88.7 – 155.7) ^a	109.7 (88.9 – 144.7) ^a	0.234
Group 5	234.1 (159.1 – 335.2) ^a	227.1 (132.1 – 303.4) ^a	188.4 (128.4 – 275.9) ^a	0.141
Group 6	134.8 (79.7 – 219.8) ^a	122.7 (52.9 – 197.7) ^{ab}	213.8 (95.0 – 278.6) ^b	0.049*
Group 7	114.4 (90.0 – 139.7) ^a	104.6 (89.3 – 132.1) ^a	108.2 (84.2 – 125.1) ^a	0.282
Group 8	2.3 (1.2 – 7.1) ^a	2.7 (1.4 – 7.1) ^a	1.9 (1.1 – 2.9) ^a	0.188
Group 9	23.4 (5.3 – 43.8) ^a	29.1 (11.5 – 51.4) ^a	25.4 (13.1 – 61.6) ^a	0.270
Group 10	6.6 (3.5 – 10.4) ^a	6.8 (3.6 – 11.4) ^a	6.0 (3.3 – 8.2) ^a	0.467
Group 11	24.3 (13.2 – 108.2) ^a	22.4 (11.9 – 149.2) ^a	23.7 (7.6 – 119.5) ^a	0.753

*Significance level $p < 0.05$. Kruskal-Wallis test. Values expressed as median (25–75th percentiles). Different letters on the same line indicate a significant difference between the clusters by the Dwass-Steel-Critchlow-Fligner post-test. ANOVA test. Values expressed as mean and standard deviation. Different letters on the same line indicate a significant difference between the clusters by the Tukey post-test. Results of cluster analysis using the k-means method. Groups were formed according to scores on the PSQI, GDS and SARC-CalF. In the comparative analysis between the formed groups and other variables, Cluster 1 exhibited better sleep quality, lower risk of sarcopenia, fewer depressive symptoms, better physical performance, and greater preservation of muscle mass. Cluster 2 presented poorer sleep quality, more depressive symptoms, and reduced physical performance. Cluster 3 showed a higher risk of sarcopenia, reduced calf circumference, lower fat-free mass, and poorer physical performance. BMI – Body Mass Index, CC – Calf Circumference, WC – Waist Circumference, AC – Arm Circumference, FM – Fat Mass, FFM – Fat-Free Mass, PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS – Epworth Sleepiness Scale, GDS – Geriatric Depression Scale, SARC-CalF – Sarcopenia Tracking Questionnaire. Group 1 – Fruits and vegetables; Group 2 – Beans; Group 3 – Roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups and broths; Group 4 – Meat, eggs and fish; Group 5 – Coffee and teas; Group 6 – Milk, cheese and dairy products; Group 7 – Bread,

biscuits other baked products and flours; Group 8 – Oils and fats; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

The second cluster analysis included sociodemographic variables and dietary intake and identified two distinct cluster profiles (Table 5). The comparison between the two identified clusters revealed statistically significant differences across several sociodemographic, anthropometric, and dietary variables (Table 6). Cluster 4 (n = 85, 43.1%) was characterized by younger age, higher educational attainment, and higher income, as well as a greater proportion of men, compared with Cluster 5 (n = 112, 56.9%). From an anthropometric perspective, individuals in Cluster 4 exhibited significantly higher values of body weight, handgrip strength, and fat-free mass (FFM), whereas Cluster 5 showed a higher percentage of body fat. No significant differences were observed for body mass index (BMI), body circumferences (except waist circumference), gait speed, or absolute fat mass. Regarding dietary intake, Cluster 4 demonstrated significantly higher consumption of food groups 1 (fruits and vegetables), 2 (beans), 3 (roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups, and broths), 5 (coffee and teas), 6 (milk, cheese, and dairy products), 7 (bread, biscuits, other baked products, and flours), and 8 (oils and fats). No significant differences were observed between clusters for the remaining food groups. Clinical and functional variables, such as Geriatric Depression Scale (GDS) scores, Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) scores, and physical activity levels, did not differ significantly between clusters. These findings indicate that differences between groups are strongly associated with socioeconomic profile and dietary patterns, which are also reflected in distinctions in body composition and muscle strength, highlighting a condition of greater vulnerability to age-related functional decline (Figure 3).

Table 5 – Cluster sizes and standardized centroids derived from k-means analysis based on sociodemographic and dietary variables.

Cluster	Cluster 4	Cluster 5
n	85	112
Age (years)	-0.272	0.206
Education	0.636	-0.483
Income	0.545	-0.413
Food consumption		
Group 1	0.237	-0.180
Group 2	0.209	-0.158
Group 3	0.273	-0.207
Group 4	0.117	-0.088
Group 5	0.268	-0.204
Group 6	0.269	-0.204
Group 7	0.161	-0.122

Group 8	0.395	-0.300
Group 9	-0.006	0.005
Group 10	0.047	-0.035
Group 11	0.044	-0.033

Results of cluster analysis by the *k-means* method. Groups were formed according to age, educational level, monthly income, and dietary intake. The centroid values correspond to the standardized measures (z-scores) of the variables within each cluster, positive values indicate higher scores in the respective variable. Group 1 – Fruits and vegetables; Group 2 – Beans; Group 3 – Roots, tubers, tice, corn, other grains and cereals, pasta, soups and broths; Group 4 – Meat, eggs and fish; Group 5 – Coffee and teas; Group 6 – Milk, cheese and dairy products; Group 7 – Bread, biscuits other baked products and flours; Group 8 – Oils and fats; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

Table 6 - Multidimensional profiles of older adults based on sociodemographic and dietary factors: differences in health and functional outcomes.

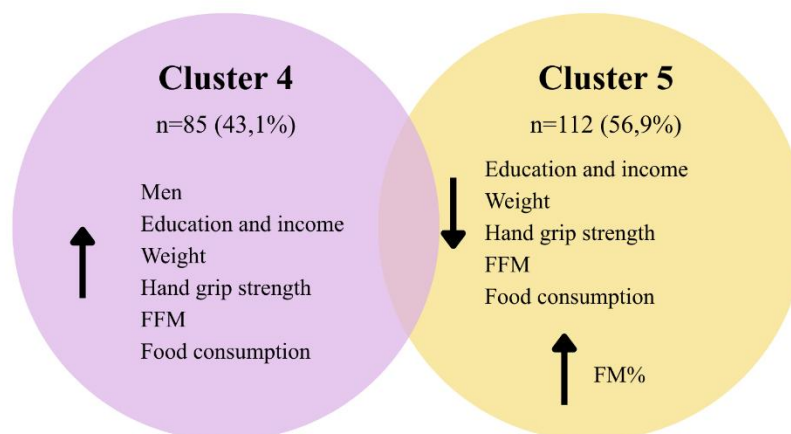
Variable	Cluster 4 (n=85)	Cluster 5 (n=112)	p-value
Gender			<,001*
F	57 (28,29%)	110 (55,8%)	
M	28 (14,2%)	2 (1,0%)	
Age (years)	67.53 ± 5.00	70.51 ± 6.75	<,001*
Marital status			<,001*
Single	14 (7,1%)	4 (2,0%)	
Divorced	17 (8,6%)	8 (4,1%)	
Married	44 (22,3%)	63 (32,0%)	
Widower	10 (5,1%)	37 (18,8%)	
Education			<,001*
No education	1 (0,5%)	9 (4,6%)	
Incomplete elementary school	14 (7,1%)	60 (30,5%)	
Complete elementary school	13 (6,6%)	25 (12,7%)	
Complete high school	25 (12,7%)	15 (7,6%)	
Complete higher education	32 (16,2%)	3 (1,5%)	
Income			<,001*
None	0 (0,0%)	7 (3,6%)	
< 1 MW	1 (0,5%)	7 (3,6%)	
Between 1 and 2 MW	25 (12,7%)	71 (36,0%)	
> 2 and < 4 MW	33 (16,8%)	22 (11,2%)	
≥ to 4 MW	26 (13,2%)	5 (2,5%)	
Weight	70.8 ± 13.3	65.4 ± 11.5	0.003*
Height	1.60 ± 0.08	1.54 ± 0.05	<,001*
WC (cm)	97.1 ± 11.3	93.9 ± 10.7	0.043*
FM (%)	34.4 ± 9.4	37.2 ± 6.2	0.013*
FFM (kg)	45.8 ± 10.5	40.7 ± 6.6	<,001*
Handgrip strength (kgf)	29.8 ± 9.0	24.0 ± 5.8	<,001*
SARC-CalF	1,0 (0,0 – 2,0)	1,5 (0,0 – 3,0)	0.046*
Food consumption (g)			
Group 1	301.0 ± 160.2	241.7 ± 121.1	0.003*

Group 2	123.5 ± 80.9	98.8 ± 52.5	0.010*
Group 3	265.5 ± 121.8	216.1 ± 79.9	<,001*
Group 4	125.6 ± 64.7	113.5 ± 53.8	0.155
Group 5	297.8 ± 182.5	225.0 ± 119.9	<,001*
Group 6	186.3 ± 113.2	136.4 ± 94.2	<,001*
Group 7	121.9 ± 52.6	108.8 ± 40.0	0.049*
Group 8	6.67 ± 6.85	3.0 ± 2.7	<,001*
Group 9	32.9 ± 33.6	33.2 ± 30.6	0.942
Group 10	8.6 ± 7.6	8.0 ± 7.2	0.571
Group 11	82.8 ± 88.6	74.7 ± 115.7	0.593

*Significance level $p < 0.05$. Student's t-test. Values expressed as mean and standard deviation. Mann-Whitney test. Values expressed as median (25–75th percentiles). Categorical variables expressed as percentages. Results of cluster analysis using the k-means method. Groups were formed according to age, educational level, monthly income, and dietary intake. In the comparative analysis between the formed groups and other variables, cluster 4 comprised younger older adults with higher educational attainment and income, a greater proportion of males, higher handgrip strength, greater fat-free mass, and higher dietary intake of food groups 1, 2, 3, 5, 6, 7, and 8. In contrast, Cluster 5 exhibited opposite characteristics and a higher percentage of body fat. MW – Minimum Wage (R\$ 1,518.00/2025), WC – Waist circumference, FM – Fat mass, FFM – Fat-free mass, SARC-CalF – Sarcopenia Screening Questionnaire. Group 1 – Fruits and vegetables; Group 2 – Beans; Group 3 – Roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups and broths; Group 4 – Meat, eggs and fish; Group 5 – Coffee and teas; Group 6 – Milk, cheese and dairy products; Group 7 – Bread, biscuits other baked products and flours; Group 8 – Oils and fats; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

Figure 3 – Sociodemographic profiles, body composition, muscle strength, and food consumption identified by cluster analysis.



Source: Author (2026).

Figure 3 description: Clusters were identified using k-means cluster analysis, considering variables related to sleep quality, risk of sarcopenia, and depressive symptoms. Arrows indicate the direction of associations within each group (↑ higher values or better performance; ↓ lower

values or worse condition). FFM: fat-free mass; FM%: percentage of fat mass. Cluster 4 demonstrated higher consumption of food groups 1 (fruits and vegetables), 2 (beans), 3 (roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups, and broths), 5 (coffee and teas), 6 (milk, cheese, and dairy products), 7 (bread, biscuits, other baked products, and flours), and 8 (oils and fats).

DISCUSSION

The present study identified distinct health profiles among older adults and demonstrated associations between health conditions that may contribute to improved quality of life in this population. Promoting longer life expectancy with better quality of life should be a central goal of public health policies and individualized care for older adults. Our findings indicate that sleep quality and socioeconomic status are associated with distinct profiles of mental health, functional performance, body composition, and dietary intake in older adults.

The high prevalence of poor sleep quality observed in the sample, along with a greater presence of depressive symptoms and poorer functional performance (Cluster 2), reinforces the importance of sleep as a marker of vulnerability in the aging process. These findings suggest that sleep disturbances may be associated with impairments in mental health and functional capacity. In contrast, the cluster characterized by better sleep quality exhibited a more favorable profile in terms of physical performance, lower risk of sarcopenia, and fewer depressive symptoms, indicating a positive association between adequate sleep and the maintenance of autonomy and quality of life in older adults.

The coexistence of poorer sleep quality and higher depressive symptom scores observed in Cluster 2 corroborates previous evidence indicating a bidirectional relationship between sleep disorders and depression in older populations. A systematic review by Bao et al. (2017), reported a strong association between sleep disturbances and depression in older adults, characterized by both co-occurrence and bidirectional temporal relationships. Persistent sleep disturbances were identified as a major risk factor for the development, recurrence, and worsening of depression, while depression increased the likelihood of the onset and exacerbation of sleep-related complaints.

The mechanisms underlying the relationship between sleep disturbances and depression are complex and multifactorial, involving alterations in sleep architecture, such as reduced

REM sleep latency and decreased slow-wave sleep, as well as persistent neurophysiological hyperarousal that disrupts restorative neural processes (Rosenblum et al., 2025). This association is also supported by interconnected neurobiological mechanisms, including neuroinflammation, neurotransmitter dysregulation, hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis dysfunction, and impaired synaptic plasticity. Evidence indicates that sleep deprivation amplifies inflammatory responses and reduces the expression of proteins related to neuronal plasticity, particularly in the hippocampus and prefrontal cortex, contributing to depressive symptoms and cognitive deficits. Alterations in serotonergic and dopaminergic systems, as well as reward circuitry, simultaneously affect sleep and mood regulation, while elevated cortisol levels are associated with poorer sleep quality and increased depression risk (Y. Chang et al., 2025).

Moreover, older adults with sleep problems are at greater risk of developing depression due to a combination of physical, psychological, and social factors. Sleep deprivation and poor sleep quality contribute to chronic stress, impair physiological and cognitive recovery, and increase fatigue and daytime sleepiness, thereby reducing concentration and daily functioning. These effects may lead to decreased social participation, increased isolation and loneliness, and diminished quality of life, fostering the emergence of depressive symptoms. Additionally, the presence of multiple chronic conditions common in later life may simultaneously exacerbate sleep disturbances and mood disorders, further increasing depression risk (Niu et al., 2025).

In the present study, the cluster characterized by poorer sleep quality also exhibited lower gait speed and reduced handgrip strength, both of which are recognized predictors of functional decline in older adults. Similar results were reported by (Chang et al., 2025), who found that poorer sleep quality was associated with impaired functional performance in hospitalized older adults, including slower gait speed, reduced handgrip strength, and poorer balance. This association remained significant after adjustment for sociodemographic and clinical variables, suggesting an independent effect of sleep on physical function.

The second cluster analysis revealed a strong influence of socioeconomic profile on dietary patterns and body composition among older adults. Individuals with higher educational attainment and income exhibited greater food intake, higher fat-free mass, and greater handgrip strength, reflecting a potentially more protective profile against functional decline. In contrast, the cluster characterized by lower socioeconomic status showed lower intake of several food

groups, higher body fat percentage, and lower muscle strength, indicating greater vulnerability to age-related functional loss.

These findings reinforce the understanding of diet as a socially determined phenomenon, particularly in older populations. Similar results were observed in a Brazilian study involving 11,177 older adults, in which greater adherence to a healthy dietary pattern was identified among individuals with more favorable sociodemographic characteristics, such as white race/ethnicity, higher educational levels, and residence in the South and Southeast regions. Conversely, lower adherence to this pattern was observed among older adults in more socially vulnerable contexts (Pereira et al., 2020). However, another national study reported no marked differences in the association between socioeconomic factors and dietary patterns, as higher income and education levels were associated with greater adherence to both healthy and Western dietary patterns (Gomes et al., 2020).

Beyond socioeconomic factors, Cluster 4 in the present study showed higher intake across several food groups, reflecting a greater overall volume of food consumed and possibly higher caloric intake. This finding suggests that the observed associations with body composition and muscle strength may be related not only to dietary diversity but also to greater energy intake. However, this result should be interpreted with caution, as greater food volume does not necessarily reflect better diet quality, particularly given the higher consumption of bread, baked goods, oils, and fats. Nevertheless, greater dietary volume and variety may enhance intake of essential nutrients that play a key role in preserving muscle mass and functional performance during aging.

A review by Ren et al. (2023) highlights the importance of adequate energy intake, particularly when combined with sufficient protein intake, for maintaining body composition and physical performance in older adults. In a population-based study by Doyev et al. (2021) involving 704 adults aged ≥ 65 years, total energy intake was significantly associated with handgrip strength, with higher energy consumption linked to a lower probability of reduced strength. Conversely, low energy intake was associated with sarcopenia, characterized by reduced muscle mass, poorer body composition, and impaired physical performance in older adults. Similarly, increases in fat-free mass have been associated with higher energy intake in older adults (Johnson et al., 2021).

Dietary diversity also appears to be associated with better body composition and muscle strength indicators. Yokoyama et al. (2016) reported that a more diverse dietary pattern was linked to greater lean mass and higher handgrip strength among community-dwelling older adults. The mechanisms underlying the association between more diverse dietary patterns and higher lean mass, as well as better physical performance, may be related to increased intake of essential nutrients, including proteins and antioxidants. These nutrients play a critical role in preserving muscle mass and maintaining physical function during aging (Yokoyama et al., 2016).

Overall, the findings of this study indicate that older adult health results from the interaction between sleep quality, dietary intake, socioeconomic conditions, and mental health, which collectively influence body composition and functional performance. The identification of distinct profiles through cluster analysis underscores the coexistence of vulnerability and protective factors in aging and suggests that health promotion strategies should adopt multidimensional approaches, particularly among older adults in socioeconomically vulnerable contexts. This integrated approach enhances understanding of the aging process by reflecting multifactorial realities commonly observed in clinical practice and health services. It transcends traditional models based on isolated indicators and supports more sensitive identification of conditions that precede functional decline, enabling earlier and more targeted interventions.

Among the main strengths of this study is the adoption of an integrated and multidimensional perspective on older adult health, encompassing sleep quality, depressive symptoms, risk of sarcopenia, functional performance, body composition, dietary intake, and sociodemographic factors. The use of validated and widely applied instruments, combined with objective measures of body composition, handgrip strength, and gait speed, enhances methodological robustness. Furthermore, cluster analysis enabled the identification of distinct older adult profiles, facilitating a broader understanding of the coexistence of vulnerability and protective factors in aging beyond isolated associations. Finally, conducting the study in a community-based sample contributes to expanding knowledge on determinants of healthy aging in real-world contexts and provides evidence to inform integrated health promotion strategies.

Several limitations should be considered when interpreting these findings. The cross-sectional design precludes causal inference regarding relationships among sleep quality, dietary intake, body composition, and functional performance, allowing only the identification of

associations and coexisting profiles. Additionally, the use of self-reported instruments to assess sleep, depressive symptoms, and dietary intake may be subject to recall and response bias, particularly in older populations. Dietary assessment based on two 24-hour recalls, although widely used, may not fully capture habitual intake variability. Moreover, although multiple health dimensions were included, other potentially relevant variables were not examined and should be considered in future research. The community-based sample, recruited from social and activity centers, may represent relatively healthier and more active older adults, limiting generalizability. Finally, cluster analysis is inherently exploratory and dependent on the variables included in the model, which should be taken into account when extrapolating these results.

CONCLUSION

The findings of this study indicate that older adults' health results from the interaction between sleep quality, mental health, dietary intake, socioeconomic conditions, body composition, and functional performance. The high prevalence of poor sleep quality and the identification of a profile characterized by worse sleep, greater depressive symptoms, and lower physical performance reinforce the role of sleep as a sensitive marker of vulnerability in aging, whereas better sleep quality was associated with the preservation of muscle mass and functional capacity. Additionally, the results highlight the influence of socioeconomic status on dietary patterns, body composition, and muscle strength, underscoring greater functional vulnerability among older adults in less favorable social contexts. Overall, the identification of distinct profiles through cluster analysis reinforces the relevance of multidimensional approaches in the assessment and care of older adults and provides important public health insights by indicating that integrated interventions in primary care may contribute to the prevention of functional decline, the reduction of health inequalities, and the promotion of healthy aging and quality of life.

REFERENCES

- Bao, Y.-P., Han, Y., Ma, J., Wang, R. J., Shi, L., Wang, T. Y., He, J., Yue, J.-L., Shi, J., Tang, X. D., & Lu, L. (2017). Cooccurrence and bidirectional prediction of sleep disturbances and depression in older adults: Meta-analysis and systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 75, 257–273. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.032>
- Barbosa-Silva, T. G., Menezes, A. M. B., Bielemann, R. M., Malmstrom, T. K., Gonzalez, M. C., & Grupo de Estudos em Composição Corporal e Nutrição (COCONUT). (2016).

Enhancing SARC-F: Improving sarcopenia screening in clinical practice. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(12), 1136–1141.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.004>

Benedetti, T. B., Mazo, G. Z., & Barros, M. V. G. de. (2004). Aplicação do questionário internacional de atividades físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: Validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 12(1), 25–34. <https://doi.org/10.18511/rbcm.v12i1.538>

Benedetti, T. R. B., Antunes, P. D. C., Rodriguez-Añez, C. R., Mazo, G. Z., & Petroski, É. L. (2007). Reprodutibilidade e validade do questionário internacional de atividade física (IPAQ) em homens idosos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(1), 11–16.
<https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>

Bertolazi, A. N., Fagondes, S. C., Hoff, L. S., Dartora, E. G., da Silva Miozzo, I. C., de Barba, M. E. F., & Menna Barreto, S. S. (2011). Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Medicine*, 12(1), 70–75.
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>

Bertolazi, A. N., Fagondes, S. C., Hoff, L. S., Pedro, V. D., Barreto, S. S. M., & Johns, M. W. (2009). Validação da escala de sonolência de Epworth em português para uso no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 35(9), 877–883. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132009000900009>

Blackburn, G. L., & Thornton, P. A. (1979). Nutritional assessment of the hospitalized patient. *Medical Clinics of North America*, 63(5), 1103–1115. [https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)31663-7](https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)31663-7)

Briand, M., Raffin, J., Gonzalez-Bautista, E., Ritz, P., Abellan Van Kan, G., Pillard, F., Faruch-Bilfeld, M., Guyonnet, S., Dray, C., Vellas, B., de Souto Barreto, P., & Rolland, Y. (2024). Body composition and aging: Cross-sectional results from the INSPIRE study in people 20 to 93 years old. *GeroScience*, 47(1), 863–875. <https://doi.org/10.1007/s11357-024-01245-6>

Buyse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)

Chang, X., Yuan, Y., Liao, J., Zhou, Q., & Wu, W. B. (2025). Assessing the impact of sleep quality on physical function in Chinese older inpatients. *BMC Geriatrics*, 25(1), 356.
<https://doi.org/10.1186/s12877-025-06019-z>

Chang, Y., Liu, L., Xu, X., & Zhang, S. (2025). The pathogenesis and treatment of insomnia combined with depression. *International Journal of General Medicine*, 18, 4635–4645.
<https://doi.org/10.2147/IJGM.S547865>

Chaput, J. P., Dutil, C., Featherstone, R., Ross, R., Giangregorio, L., Saunders, T. J., Janssen, I., Poitras, V. J., Kho, M. E., Ross-White, A., Zankar, S., & Carrier, J. (2020). Sleep timing, sleep consistency, and health in adults: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(10), S232–S247. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0032>

Chaput, J. P., Dutil, C., & Sampasa-Kanyinga, H. (2018). Sleeping hours: What is the ideal number and how does age impact this? *Nature and Science of Sleep*, 10, 421–430. <https://doi.org/10.2147/NSS.S163071>

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J. P., Cesari, M., & Schols, J. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

Delbari, A., Ghavidel, F., Bidkhor, M., Saatchi, M., Momtaz, Y. A., Efati, S., & Hooshmand, E. (2023). Evaluation of sleep quality and related factors in community-dwelling adults: Ardakan cohort study on aging (ACSA). *Journal of Research in Health Sciences*, 23(3), e00591. <https://doi.org/10.34172/jrhs.2023.126>

Doyev, R., Axelrod, R., Keinan-Boker, L., Shimony, T., Goldsmith, R., Nitsan, L., Dichtiar, R., & Sinai, T. (2021). Energy intake is highly associated with handgrip strength in community-dwelling elderly adults. *The Journal of Nutrition*, 151(5), 1249–1255. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa451>

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146–M156. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>

Frisancho, A. R. (1981). New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 34(11), 2540–2545. <https://doi.org/10.1093/ajcn/34.11.2540>

Furihata, R., Uchiyama, M., Takahashi, S., Suzuki, M., Konno, C., Osaki, K., Konno, M., Kaneita, Y., Ohida, T., Akahoshi, T., Hashimoto, S., & Akashiba, T. (2012). The association between sleep problems and perceived health status: A Japanese nationwide general population survey. *Sleep Medicine*, 13(7), 831–837. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.03.011>

Gomes, A. P., Bierhals, I. O., Vieira, L. S., Soares, A. L. G., Flores, T. R., Assunção, M. C. F., & Gonçalves, H. (2020). Padrões alimentares de idosos e seus determinantes: Estudo de base populacional no sul do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(6), 1999–2008. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.20932018>

Houston, D. K., Nicklas, B. J., Ding, J., Harris, T. B., Tylavsky, F. A., Newman, A. B., Jung, S. L., Sahyoun, N. R., Visser, M., & Kritchevsky, S. B. (2008). Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: The Health ABC study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(1), 150–155. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.1.150>

Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale. *Sleep*, 14(6), 540–545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>

Johnson, K. O., Holliday, A., Mistry, N., Cunniffe, A., Howard, K., Stanger, N., O'Mahoney, L. L., Matu, J., & Ispoglou, T. (2021). An increase in fat-free mass is associated with higher appetite and energy intake in older adults: A randomized controlled trial. *Nutrients*, 13(1), 141. <https://doi.org/10.3390/nu13010141>

Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J. C., Pirlich, M., Scharfetter, H., Schols, A. M. W. J., & Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis—part II: Utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*, 23(6), 1430–1453. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.09.012>

Lana, L. D., & Schneider, R. H. (2014). Síndrome da fragilidade do idoso: Uma revisão narrativa. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17(3), 673–680. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2014.12162>

Lipschitz, D. A. (1994). Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care*, 21(1), 55–67.

Lukaski, H. C., Bolonchuk, W. W., Hall, C. B., & Siders, W. A. (1986). Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *Journal of Applied Physiology*, 60(4), 1327–1332. <https://doi.org/10.1152/jappl.1986.60.4.1327>

Mazza, E., Ferro, Y., Maurotti, S., Micale, F., Boragina, G., Russo, R., Lascala, L., Sciacqua, A., Gazzaruso, C., Montalcini, T., & Pujia, A. (2024). Association of dietary patterns with sarcopenia in adults aged 50 years and older. *European Journal of Nutrition*, 63(5), 1651–1662. <https://doi.org/10.1007/s00394-024-03370-6>

Milte, C. M., & McNaughton, S. A. (2015). Dietary patterns and successful ageing: A systematic review. *European Journal of Nutrition*, 55, 423–450. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1123-7>

Ministério da Saúde. (2006). *Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a alimentação saudável*. Ministério da Saúde.

Ministério da Saúde. (2014). *Guia alimentar para a população brasileira* (2ª ed.). Ministério da Saúde.

Ministério da Saúde. (2022). *Boletim temático da biblioteca do Ministério da Saúde – Saúde do idoso* (Vol. 2). https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/boletim_tematico/saude_idoso_outubro_2022-1.pdf

Moshfegh, A. J., Rhodes, D. G., Baer, D. J., Murayi, T., Clemens, J. C., Rumpler, W. V., Paul, D. R., Sebastian, R. S., Kuczynski, K. J., Ingwersen, L. A., Staples, R. C., & Cleveland, L. E. (2008). The USDA automated multiple-pass method reduces bias in the collection of energy intakes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 88(2), 324–332. <https://doi.org/10.1093/ajcn/88.2.324>

Motadi, S. A., Khorommbi, T., Maluleke, L., Mugware, A., & Mushaphi, L. (2022). Nutritional status and dietary pattern of the elderly in Thulamela Municipality of Vhembe District. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 14(1), 3439. <https://doi.org/10.4102/phcfm.v14i1.3439>

- Newman, A. B., Visser, M., Kritchevsky, S. B., Simonsick, E., Cawthon, P. M., & Harris, T. B. (2023). The Health ABC study—ground-breaking science for 25 years and counting. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 78(11), 2024–2034. <https://doi.org/10.1093/gerona/glad167>
- Niu, Y., Sun, Y., Xie, Y., & Yu, S. (2025). Association between sleep patterns and depression in older adults: A cross-sectional study using NHANES 2007–2014. *BMC Geriatrics*, 25, 56. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-05633-7>
- Pagotto, V., Ferreira dos Santos, K., Gomes Malaquias, S., Márcia Bachion, M., & Aparecida Silveira, E. (2018). Circunferência da panturrilha: Validação clínica para avaliação de massa muscular em idosos. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71(2), 322–328. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0121>
- Pardini, R., Matsudo, S., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, E., Braggion, G., Andrade, D., Oliveira, L., Figueira, A., & Raso, V. (2001). Validação do questionário internacional de atividade física (IPAQ-versão 6): Estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 9(3), 45–51.
- Pereira, I. F. da S., Vale, D., Bezerra, M. S., de Lima, K. C., Roncalli, A. G., & Lyra, C. de O. (2020). Padrões alimentares de idosos no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(3), 1091–1102. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.01202018>
- Reis, C., Dias, S., Rodrigues, A. M., Sousa, R. D., Gregório, M. J., Branco, J., Canhão, H., & Paiva, T. (2018). Sleep duration, lifestyles and chronic diseases: A cross-sectional population-based study. *Sleep Science*, 11(4), 217–230. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20180036>
- Ren, Y., Lu, A., Wang, B., & Wang, C. (2023). Nutritional intervention improves muscle mass and physical performance in the elderly in the community: A systematic review and meta-analysis. *Life*, 14(1), 70. <https://doi.org/10.3390/life14010070>
- Rosenblum, Y., Nakagawa, J., van Hattem, T., Krugliakova, E., Sabhapondit, B., Bovy, L., Mikoteit, T., Steiger, A., Zeising, M., & Dresler, M. (2025). Sleep neurophysiology in depression. *Biological Psychiatry*, 98(11), 842–853. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2025.07.023>
- Sanders, L. M., Allen, J. C., Blankenship, J., Decker, E. A., Christ-Erwin, M., Hentges, E. J., Jones, J. M., Mohamedshah, F. Y., Ohlhorst, S. D., Ruff, J., & Wegner, J. (2021). Implementing the Dietary Guidelines for Americans: Recommendations for a path forward. *Journal of Food Science*, 86(12), 5087–5099. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15969>
- Shlisky, J., Bloom, D. E., Beaudreault, A. R., Tucker, K. L., Keller, H. H., Freund-Levi, Y., Fielding, R. A., Cheng, F. W., Jensen, G. L., Wu, D., & Meydani, S. N. (2017). Nutritional considerations for healthy aging and reduction in age-related chronic disease. *Advances in Nutrition*, 8(1), 17–26. <https://doi.org/10.3945/an.116.013474>
- Wang, S., Li, B., Wu, Y., Ungvari, G. S., Ng, C. H., Fu, Y., Kou, C., Yu, Y., Sun, H. Q., & Xiang, Y. T. (2017). Relationship of sleep duration with sociodemographic characteristics, lifestyle, mental health, and chronic diseases in a large Chinese adult population. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 13(3), 377–384. <https://doi.org/10.5664/jcsm.6484>

World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>

Yokoyama, Y., Nishi, M., Murayama, H., Amano, H., Taniguchi, Y., Nofuji, Y., Narita, M., Matsuo, E., Seino, S., Kawano, Y., & Shinkai, S. (2016). Association of dietary variety with body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 20(7), 691–696. <https://doi.org/10.1007/s12603-015-0632>

7.2 Artigo 2:

Cluster-derived profiles based on dietary intake, anthropometry, and sleep in older adults

ABSTRACT

Aging is associated with changes in sleep, dietary intake, body composition, and physical function, factors that interact in complex ways and may influence the health of older adults. This study aimed to evaluate the relationship between sleep quality and dietary patterns and their repercussions on health and functional indicators in older adults. This was a cross-sectional observational study conducted with 197 community-dwelling older adults. Validated sleep and sarcopenia questionnaires were administered, along with two 24-hour dietary recalls, anthropometric assessments, body composition measurements, handgrip strength, and gait speed evaluations. Cluster analyses (k-means) were performed to identify distinct profiles. The first analysis identified a group characterized by poorer sleep quality, higher consumption of ultra-processed foods, greater fat mass, and lower gait speed, whereas another group showed better sleep quality and lower consumption of these foods. The second analysis revealed groups distinguished mainly by anthropometric and body composition indicators, with higher energy intake and greater consumption of traditional foods associated with larger body reserves. Taken together, the findings indicate that sleep and dietary behaviors are organized into interdependent patterns related to body composition and functional performance, suggesting that integrated approaches aimed at promoting healthy dietary patterns and improving sleep may contribute to healthier aging.

Key words: Aging; dietary intake; sleep; body composition; functional performance.

INTRODUCTION

Population aging is a phenomenon accompanied by profound biological, behavioral, and functional changes that directly impact the health and quality of life of older adults (Lana; Schneider, 2014). Among these changes are alterations in sleep patterns, body composition, dietary intake, and functional capacity, which do not occur in isolation but rather interact in complex ways throughout the aging process (Amorim et al., 2022; Arazo-Rusindo et al., 2021; Da Silva et al., 2016; Dzierzewski et al., 2021; Edwards et al., 2010).

The Brazilian population has experienced a rapid aging process, with older adults representing the fastest-growing age group, increasing at approximately 4% per year between

2012 and 2022. Projections indicate that by 2030, the number of older adults will surpass that of children and adolescents (Ministry of Health, 2022).

The aging process is characterized by progressive deterioration of physical and functional capacities, along with a reduction in homeostatic reserves across multiple biological systems. This results in a diminished ability to respond to stressors and increased vulnerability to adverse health outcomes, which may lead to a higher incidence of pathological conditions (Bautmans et al., 2022; Lana; Schneider, 2014).

Aging is also associated with changes in body composition. The main alterations include reductions in lean mass and bone mineral content and increases in fat mass, particularly in the abdominal region (Briand et al., 2024; Da Silva et al., 2016). These changes represent risk factors for a range of adverse clinical outcomes, including sarcopenia, osteoporosis, frailty, and increased susceptibility to cardiometabolic diseases (Briand et al., 2024). Changes in body composition, especially reductions in lean mass, are directly associated with progressive declines in muscle function, compromising functional performance and the ability to perform daily activities (Amorim et al., 2022; Da Silva et al., 2016). Moreover, the replacement of muscle mass with adipose tissue increases the risk of sarcopenic obesity, a clinical condition characterized by the simultaneous presence of obesity and sarcopenia (Amorim et al., 2022; Batsis; Villareal, 2018).

Dietary intake also plays a fundamental role in this process, as it directly influences nutritional status, body composition, and functional capacity (Motadi et al., 2022b). Dietary patterns characterized by high consumption of ultra-processed foods rich in sugars and fats have been associated with increased systemic inflammation, metabolic alterations, and poorer sleep quality (Ciaffi et al., 2025; Newman et al., 2023b). In contrast, more balanced dietary patterns based on fresh and minimally processed foods may positively contribute to sleep regulation as well as to the preservation of functional capacity and body composition (Zuraikat et al., 2020).

Dietary intake among older adults is influenced by multiple factors, including age-related physiological changes, psychological aspects, and social conditions (Kaur et al., 2019). Common physiological modifications include decreased appetite, hypochlorhydria, reduced digestive enzyme production, and hormonal changes. These alterations impair the absorption of micronutrients such as vitamins and trace elements. Furthermore, the presence of chronic diseases and the concomitant use of medications may exacerbate this scenario by interfering with nutrient bioavailability and metabolism (Arazo-Rusindo et al., 2021).

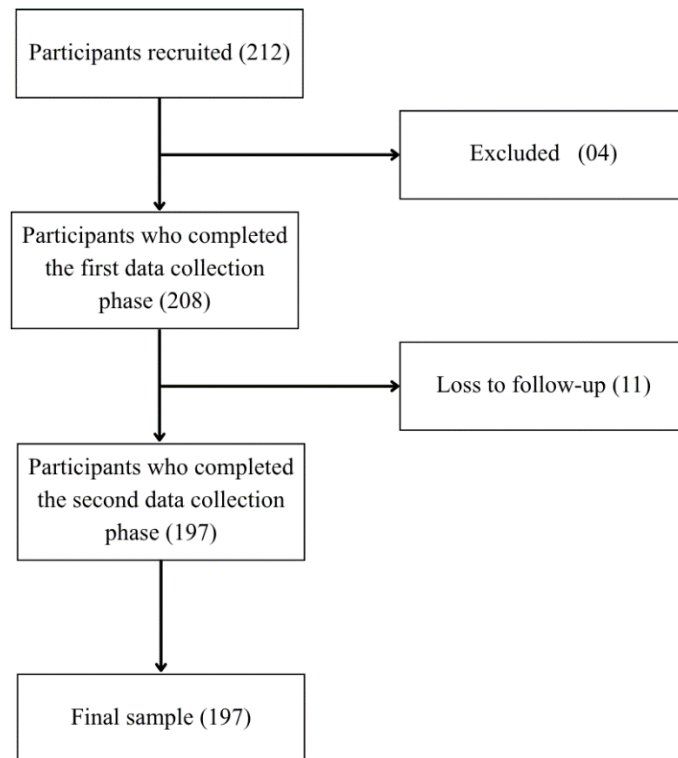
Sleep alterations are common with advancing age and include reduced sleep duration, increased fragmentation, longer sleep latency, and a higher prevalence of sleep disorders (Casagrande et al., 2022; Romanella et al., 2021). Poor sleep quality in older adults has been associated with adverse outcomes such as impaired physical function, worse cognitive performance, depressive symptoms, metabolic alterations, increased risk of sarcopenia and frailty, and loss of autonomy (Delbari et al., 2023; Oliveira et al., 2010; Xu et al., 2022a). In this context, inadequate sleep has been recognized not only as a symptom of aging but also as an important modifiable factor related to overall health in older adults.

Despite this, most studies investigate these associations in isolation, without considering the simultaneous interaction between sleep, diet, and indicators of physical and functional health. Therefore, an integrated investigation of sleep, dietary intake, body composition, and functional performance in the older population is essential. In this context, the present study aimed to evaluate the relationship between sleep quality and dietary patterns and their repercussions on health and functional indicators in older adults, contributing to a better understanding of the interplay among these factors and supporting the development of more integrated and targeted care strategies to promote health in aging populations.

METHODS

A cross-sectional observational design was adopted, including individuals aged 60 years or older residing in a municipality in southern Minas Gerais, Brazil. Ethical approval was granted by the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Lavras (protocol no. 5.489.009), and written informed consent was obtained from all participants prior to data collection. Eligibility criteria allowed the inclusion of older adults of both sexes. Individuals were excluded if they were bedridden, wheelchair users, presented post-stroke sequelae, or had a diagnosis of Alzheimer's disease, Parkinson's disease, or cancer. Recruitment was conducted through dissemination strategies in institutions offering programs and services for older adults. The stages of recruitment, eligibility screening, sample losses, and final composition are detailed in Figure 1.

Figure 1 – Flowchart of the recruitment process, eligibility assessment, and study sample composition.



Source: Author (2026).

Figure 1 description: The flowchart illustrates the sample selection process, including the number of participants recruited, those excluded according to eligibility criteria, losses to follow-up due to withdrawal or failure to attend the data collection session, and the composition of the final study sample.

Anthropometric evaluation comprised body weight, height, waist circumference (WC), arm circumference (AC), and calf circumference (CC), following standardized protocols (Lohman; Roche; Martorell, 1988). Weight was measured using a calibrated digital scale, and height was obtained using a stadiometer. Waist circumference was interpreted based on World Health Organization (1997) thresholds for cardiometabolic risk (≥ 94 cm for men and ≥ 80 cm for women). Arm circumference adequacy was determined in relation to the 50th percentile values from NHANES (Frisancho, 1981), and classified according to (Blackburn; Thornton, 1979). Calf circumference was used as a proxy for muscle mass, with cutoffs of < 33 cm for women and < 34 cm for men indicating reduced muscle mass (Pagotto et al., 2018).

Nutritional status based on body mass index (BMI) followed the classification proposed by (Lipschitz, 1994). Body composition was assessed through tetrapolar bioelectrical

impedance analysis (Biodynamics® 310e), providing estimates of fat mass, body fat percentage, lean mass, resistance, and reactance. Sex-specific cutoff points for body fat percentage were adopted according to Eickemberg et al. (2013). These estimates were generated using predictive equations embedded in the equipment, incorporating resistance, reactance, age, sex, height, and weight, and derived from validation studies using reference methods (Kyle et al., 2004; Lukaski et al., 1986).

Sleep parameters were evaluated using validated instruments. Sleep quality was measured by the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), composed of 19 items grouped into seven components, with total scores ranging from 0 to 21; scores above 5 were considered indicative of poor sleep quality (Bertolazi et al., 2011; Buysse et al., 1989). Daytime sleepiness was assessed using the Epworth Sleepiness Scale (ESS), with scores ≥ 10 indicating excessive sleepiness (Bertolazi et al., 2009; Johns, 1991).

Food consumption was assessed using two non-consecutive 24-hour dietary recalls, collected using the Automated Multiple-Pass Method (AMPM) developed by the United States Department of Agriculture. This five-step method includes an initial free recall followed by structured probing stages and a final review to enhance completeness and accuracy (Moshfegh et al., 2008). Recalls were obtained on weekdays, excluding Mondays to avoid capturing Sunday intake. For analysis, reported portions were converted into grams, and foods were categorized into 11 groups based on nutritional characteristics, consumption patterns, and national dietary guidelines (Table 1). Usual intake was estimated using the Multiple Source Method (MSM).

Table 1 – Distribution of foods into groups for analysis of food consumption.

Group 1	Fruits and vegetables.
Group 2	Beans.
Group 3	Roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups, and broths.
Group 4	Meat, eggs, and fish.
Group 5	Coffee and teas.
Group 6	Milk, cheese, and dairy products.
Group 7	Bread, biscuits, other baked products, and flours.
Group 8	Oils and fats.
Group 9	Sugars and sweets.
Group 10	Fast food.
Group 11	Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

Frailty status was determined according to the phenotype proposed by (Fried et al., 2001), encompassing unintentional weight loss, self-reported fatigue, reduced handgrip strength, low physical activity, and decreased gait speed. Handgrip strength was measured using a hydraulic dynamometer, with cutoff values of < 27 kg for men and < 16 kg for women (Cruz-Jentoft et al., 2019). Fatigue and depressive symptoms were assessed using the Geriatric Depression Scale (GDS), with scores above 5 indicating psychological exhaustion. Gait speed was evaluated over a 4.6-meter walking test, with ≤ 0.8 m/s indicating reduced performance (Cruz-Jentoft et al., 2019). Sarcopenia risk was assessed using the SARC-CalF questionnaire, with scores > 11 indicating elevated risk (Barbosa-Silva et al., 2016). Physical activity level was determined using an adapted short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and individuals not meeting the World Health Organization (2010) recommendations were classified as having low physical activity levels (Benedetti; Mazo; Barros, 2004; Benedetti et al., 2007; Pardini et al., 2001).

All statistical procedures were conducted using Jamovi software. The distribution of continuous variables was examined using the Shapiro–Wilk test. Descriptive analyses included means and standard deviations or medians and interquartile ranges, depending on normality, while categorical variables were expressed as absolute and relative frequencies. To identify participant profiles, k-means cluster analysis was applied in two independent models. The first model included PSQI scores and intake (grams) of selected food groups (5, 7, 9, 10, and 11), while the second model incorporated anthropometric variables, body composition, and sleep-related measures (PSQI and ESS). Prior to clustering, variables were standardized. The optimal number of clusters was defined using the elbow method based on within-cluster sum of squares. After cluster definition, comparisons between groups were performed using Student’s t-test or the Kruskal–Wallis test, with the Dwass–Steel–Critchlow–Fligner test applied for post hoc analysis when appropriate. Statistical significance was established at $p < 0.05$.

RESULTS

The sample consisted of 197 older adults, with a mean age of 69.2 ± 6.23 years, the majority of whom were female (84.4%). Regarding nutritional status, the mean body mass index (BMI) was 27.6 ± 4.38 kg/m². Calf circumference indicated adequate muscle mass in 83.8% of the participants. Concerning functional parameters, the mean gait speed was 1.09 ± 0.29 m/s and the mean handgrip strength was 26.6 ± 7.91 kgf. Additionally, 84.8% of participants presented adequate gait speed, and 93.4% had handgrip strength within reference values. Poor

sleep quality was observed in 59.9% of participants, while 19.8% exhibited excessive daytime sleepiness (Table 2).

Table 2 - Sociodemographic, clinical, and lifestyle characteristics of the study sample.

Variable	Mean $\pm$ SD	n (n=197)		%	
		F	M	F	M
Gender		167	30	84,8	15,2
Age (years)	69.2 $\pm$ 6.23				
Age group					
60 to 69 years old		91	18	46,2	9,1
70 to 79 years old		64	12	32,5	6,1
Over 80 years old		12	0	6,1	0,0
BMI (kg/m²)	27.6 $\pm$ 4.38				
Low weight		15	3	7,6	1,5
Eutrophic		63	12	32,0	6,1
Overweight		89	15	45,2	7,6
CC (cm)	36.4 $\pm$ 3.39				
Adequate		139	26	70,6	13,2
Muscle depletion		28	4	14,2	2,0
WC (cm)	95.3 $\pm$ 11.1				
FM (kg)	24.9 $\pm$ 8.51				
FM (%)	36.0 $\pm$ 7.86				
FFM (kg)	43.0 $\pm$ 8.87				
Gait speed (m/s)	1.09 $\pm$ 0.29				
Handgrip strength (kgf)	26.6 $\pm$ 7.91				
PSQI	6.99 $\pm$ 3.91				
Good sleep quality		60	19	30,5	9,6
Poor sleep quality		107	11	54,3	5,6
ESS	6.62 $\pm$ 4.16				
Presence of excessive daytime sleepiness		32	7	16,2	3,6
Absence of excessive daytime sleepiness		135	23	68,5	11,7
GDS	3.34 $\pm$ 2.66				
Presence of psychological exhaustion		40	27	20,3	1,5
Absence of psychological exhaustion		127	3	64,5	13,7
SARC-CalF	2.76 $\pm$ 3.85				
Suggestive of sarcopenia		17	4	8,6	2,0
No risk of sarcopenia		150	26	76,1	13,2
Moderate Physical Activity (min/week)	607 $\pm$ 860				
Intense Physical Activity (min/week)	109 $\pm$ 346				
Food consumption (g)					
Group 1	267 $\pm$ 142				
Group 2	109 $\pm$ 67.2				
Group 3	237 $\pm$ 103				
Group 4	119 $\pm$ 58.9				

Group 5	256 ± 154
Group 6	158 ± 106
Group 7	115 ± 46.3
Group 8	4.5 ± 5.2
Group 9	33.1 ± 31.9
Group 10	8.3 ± 7.4
Group 11	78.2 ± 105

BMI – Body Mass Index, CC – Calf Circumference, WC – Waist Circumference, FM – Fat Mass, FFM – Fat-Free Mass, PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS – Epworth Sleepiness Scale, GDS – Geriatric Depression Scale, SARC-CalF – Sarcopenia Tracking Questionnaire. Group 1 – Fruits and vegetables; Group 2 – Beans; Group 3 – Roots, tubers, tice, corn, other grains and cereals, pasta, soups and broths; Group 4 – Meat, eggs and fish; Group 5 – Coffee and teas; Group 6 – Milk, cheese and dairy products; Group 7 – Bread, biscuits other baked products and flours; Group 8 – Oils and fats; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

For the statistical analysis, two cluster analyses were performed, enabling the identification of distinct profiles among older adults through the joint evaluation of variables related to dietary intake, sleep, depressive symptoms, anthropometric indicators, body composition, sarcopenia, and frailty.

The analyses involving dietary intake and sleep variables identified two distinct groups (Table 3). Cluster 1 presented positive centroid values for all analyzed variables, indicating higher consumption of food groups 5 (coffee and teas), 7 (breads, biscuits, other baked goods, and flours), 9 (sugars and sweets), 10 (fast-food-type foods), and 11 (soft drinks and other sugar-sweetened beverages), as well as poorer sleep quality. In contrast, Cluster 2 was characterized by lower consumption of the analyzed food groups and better sleep quality.

Table 3 – Cluster sizes and standardized centroid values for sleep and dietary variables.

Cluster	Cluster 1	Cluster 2
n	74	123
PSQI	0.402	-0.242
Group 5	0.548	-0.330
Group 7	0.520	-0.313
Group 9	0.639	-0.384
Group 10	0.527	-0.317
Group 11	0.276	-0.166

Results of cluster analysis by the *k-means* method. Groups were clustered according to PSQI scores and dietary intake (g) of food groups 5, 7, 9, 10, and 11. The centroid values correspond to the standardized measures (z-scores) of the variables within each cluster, positive values indicate higher scores in the respective variable. PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index. Group 5 – Coffee and teas; Group 7 – Bread, biscuits other baked products and flours; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages.

Source: Author (2026).

In the comparison between clusters (Table 4), with regard to dietary intake, Cluster 1 showed significantly higher consumption of energy-dense, sweet, and ultra-processed foods. Additionally, this cluster presented higher fat mass and lower gait speed, as well as higher scores on the PSQI and ESS, indicating poorer sleep quality and greater daytime sleepiness. These findings reinforce that the clusters differ primarily in terms of dietary patterns and sleep health, with no significant differences observed in other indicators. This result suggests that a more energy-dense dietary profile may negatively impact sleep.

Table 4 - Comparison of clinical, functional, and dietary variables between clusters.

Variable	Cluster 1 (n=74)	Cluster 2 (n=123)	p-value
Weight	69.5 ± 12.5	66.6 ± 12.5	0.117
Height	1.57 ± 0.07	1.57 ± 0.07	0.673
BMI (kg/m²)	28.1 ± 4.2	27.2 ± 4.4	0.145
CC (cm)	36.9 ± 3.3	36.0 ± 3.4	0.084
WC (cm)	96.6 ± 10.7	94.4 ± 11.2	0.188
AC (cm)	31.5 ± 3.7	30.8 ± 3.6	0.212
FM (kg)	26.6 ± 9.8	23.9 ± 7.4	0.033*
FM (%)	38,3 (32,5 – 42,3)	36,4 (31,2 – 40,7)	0.095
FFM (kg)	43.4 ± 9.6	42.6 ± 8.3	0.592
Handgrip strength (kgf)	24,0 (21,0 – 28,8)	26,0 (22,0 – 30,0)	0.206
Gait speed (m/s)	1.02 ± 0.2	1.13 ± 0.3	0.009*
PSQI	8,0 (6,0 – 12,0)	6,0 (3,0 – 8,0)	<,001*
ESS	7,0 (4,0 – 11,0)	5,0 (3,0 – 9,0)	0.035*
GDS	3,0 (2,0 – 4,0)	3,0 (2,0 – 4,0)	0.359
SARC-CalF	2,0 (0,25 – 3,0)	1,0 (0,0 – 3,0)	0.294
Food consumption (g)			
Group 1	263.7 ± 155.4	269.4 ± 134.0	0.786
Group 2	113.3 ± 64.0	107.2 ± 69.2	0.538
Group 3	234.6 ± 93.4	239.1 ± 108.5	0.769
Group 4	114.3 ± 56.3	121.4 ± 60.5	0.411
Group 5	299 (221 – 428)	181 (131 – 269)	<,001*
Group 6	155.0 ± 90.5	159.7 ± 113.9	0.764
Group 7	138.6 ± 48.4	100.0 ± 38.3	<,001*
Group 8	3,2 (1,2 – 7,3)	2,1 (1,1 – 4,3)	0.090
Group 9	48,9 (31,0 – 68,8)	16,4 (3,9 – 31,6)	<,001*
Group 10	9,3 (6,1 – 15,1)	4,9 (2,9 – 8,1)	<,001*
Group 11	86,3 (16,2 – 171)	21,4 (9,1 – 88,0)	<,001*

*Significance level $p < 0.05$. Student's t-test. Values expressed as mean and standard deviation. Mann-Whitney test. Values expressed as median (25–75th percentiles). Categorical variables expressed as percentages. BMI – Body Mass Index, CC – Calf Circumference, WC – Waist Circumference, AC – Arm Circumference, FM – Fat Mass, FFM – Fat-Free Mass, PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS – Epworth Sleepiness Scale, GDS – Geriatric Depression Scale, SARC-CalF – Sarcopenia Tracking Questionnaire. Group 1 – Fruits and vegetables; Group 2 – Beans; Group 3 – Roots, tubers, tice, corn, other grains and cereals, pasta, soups and broths; Group 4 – Meat, eggs and fish; Group 5 – Coffee and teas; Group 6 – Milk, cheese and dairy products; Group 7 – Bread, biscuits other baked products and flours; Group 8 – Oils and fats; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages. Results of cluster analysis using the k-means method. Groups were formed according to PSQI scores and dietary intake of food groups 5, 7,

9, 10, and 11. In the comparative analysis between the formed groups and other variables, cluster 1 exhibited higher intake of food groups 5, 7, 9, 10, and 11, as well as poorer sleep quality, greater daytime sleepiness, higher fat mass, and lower gait speed compared to cluster 2, which showed opposite patterns.

Source: Author (2026).

Based on anthropometric, body composition, and sleep variables, two distinct groups were identified (Table 5). Cluster 3 presented higher values for body weight, BMI, body circumferences, fat mass (FM), and fat-free mass (FFM), whereas Cluster 4 showed lower values for these same variables.

Table 5 – Cluster sizes and standardized centroid values for anthropometric and body composition variables.

Cluster	Cluster 3	Cluster 4
n	82	115
Weight	0.940	-0.670
Height	0.366	-0.261
BMI (kg/m2)	0.863	-0.616
CC (cm)	0.771	-0.550
WC (cm)	0.835	-0.595
AC (cm)	0.666	-0.475
FM (kg)	0.744	-0.531
FM (%)	0.298	-0.212
FFM (kg)	0.646	-0.461
PSQI	0.064	-0.045
ESS	0.191	-0.136

Results of cluster analysis by the *k-means* method. Groups were clustered based on anthropometric measures, including weight, height, BMI, body circumferences, body composition, and scores from the PSQI and ESS. The centroid values correspond to the standardized measures (z-scores) of the variables within each cluster, positive values indicate higher scores in the respective variable. BMI – Body Mass Index, CC – Calf Circumference, WC – Waist Circumference, AC – Arm Circumference, FM – Fat Mass, FFM – Fat-Free Mass, PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS – Epworth Sleepiness Scale.

Source: Author (2026).

Comparison tests confirmed significant differences between the clusters for all anthropometric and body composition measures (Table 6). Differences between the groups were also observed for sex, handgrip strength, daytime sleepiness, and consumption of the following food groups: 3 (roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups, and broths), 5 (coffee and teas), and 8 (oils and fats). No differences were identified between clusters for sleep quality, depressive symptoms, gait speed, or the remaining food groups. Overall, the clusters differed primarily in anthropometric and body composition characteristics, with specific differences in certain dietary and sleepiness-related variables.

Table 6 - Comparison of anthropometric, body composition, and lifestyle variables between clusters.

Variable	Cluster 3 (n=82)	Cluster 4 (n=115)	p-value
Gender			0.027*
F	64 (32,5%)	103 (52,3%)	
M	18 (9,1%)	12 (6,1%)	
Age (years)	68.3 ± 6.2	69.8 ± 6.1	0.061
Weight	79.6 ± 8.5	59.3 ± 6.9	<,001*
Height	1.6 ± 0.08	1.55 ± 0.06	<,001*
BMI (kg/m2)	31.3 ± 3.2	24.8 ± 2.7	<,001*
CC (cm)	38.9 ± 2.6	34.5 ± 2.4	<,001*
WC (cm)	104.5 ± 7.2	88.7 ± 8.2	<,001*
AC (cm)	33,4 (23,0 – 34,8)	29,6 (28,0 – 31,0)	<,001*
FM (kg)	31.2 ± 8.7	20.4 ± 4.5	<,001*
FM (%)	40,0 (36,3 – 42,8)	35,6 (30,9 – 38,8)	<,001*
FFM (kg)	46,7 (42,7 – 53,6)	37,9 (34,8 – 42,8)	<,001*
Handgrip strength (kgf)	26,0 (22,0 – 32,0)	25,0 (21,0 – 28,0)	0.054
Gait speed (m/s)	1.08 ± 0.32	1.09 ± 0.26	0.461
PSQI	6,5 (4,0 – 9,7)	6,0 (3,5 – 10,0)	0.326
ESS	7,0 (4,0 – 9,7)	6,0 (3,0 – 9,5)	0.027*
GDS	3,0 (2,0 – 4,0)	3,0 (2,0 – 4,0)	0.440
SARC-CalF	1,0 (0,0 – 2,0)	1,0 (0,0 – 7,5)	0.480
Food consumption (g)			
Group 1	224 (183 – 325)	251 (173 – 346)	0.262
Group 2	97,2 (54,9 – 139)	109 (57,6 – 145)	0.364
Group 3	260.6 ± 103.4	220.9 ± 99.6	0.005*
Group 4	123.9 ± 55.6	115.0 ± 61.1	0.298
Group 5	297.8 ± 182.5	225.0 ± 119.9	0.048*
Group 6	121 (67,1 – 219)	151 (82,0 – 227)	0.133
Group 7	120.7 ± 48.0	110.1 ± 44.6	0.115
Group 8	4,2 (1,3 – 7,5)	2,1 (1,1 – 4,3)	0.018*
Group 9	32,8 (9,7 – 52,0)	20,7 (7,0 – 46,2)	0.272
Group 10	6,5 (3,7 – 12,5)	6,4 (3,4 – 9,6)	0.465
Group 11	31,6 (16,4 – 120)	20,1 (9,2 – 108)	0.061

*Significance level $p < 0.05$. Student's t-test. Values expressed as mean and standard deviation. Mann-Whitney test. Values expressed as median (25–75th percentiles). Categorical variables expressed as percentages. BMI – Body Mass Index, CC – Calf Circumference, WC – Waist Circumference, AC – Arm Circumference, FM – Fat Mass, FFM – Fat-Free Mass, PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS – Epworth Sleepiness Scale, GDS – Geriatric Depression Scale, SARC-CalF – Sarcopenia Tracking Questionnaire. Group 1 – Fruits and vegetables; Group 2 – Beans; Group 3 – Roots, tubers, tice, corn, other grains and cereals, pasta, soups and broths; Group 4 – Meat, eggs and fish; Group 5 – Coffee and teas; Group 6 – Milk, cheese and dairy products; Group 7 – Bread, biscuits other baked products and flours; Group 8 – Oils and fats; Group 9 – Sugars and sweets; Group 10 – Fast food and Group 11 – Soft drinks and other sugar-sweetened beverages. Results of cluster analysis using the k-means method. Groups were clustered based on anthropometric measures, including weight, height, BMI, body circumferences, body composition, and scores from the PSQI and ESS. In the comparative analysis between the formed groups and other variables, cluster 3 exhibited more favorable anthropometric and body composition markers, as well as greater handgrip strength, higher daytime sleepiness, and higher intake of food groups 3, 5, and 8 compared to cluster 4.

Source: Author (2026).

DISCUSSION

The results of this study highlight that dietary intake plays a central role in the organization of health profiles among older adults, showing consistent associations with sleep quality, body composition, and functional performance. Using an integrated approach through cluster analysis, it was possible to identify groups of individuals who differ not only by isolated characteristics but also by specific combinations of dietary behaviors and clinical outcomes. This strategy allowed for a better understanding of how dietary patterns interact with multiple dimensions of health, demonstrating that diet, sleep, and functionality are interdependently structured during aging.

In the first cluster analysis, a profile emerged characterized by higher consumption of ultra-processed foods, sweets, baked products, and sugar-sweetened beverages, representing a dietary pattern of lower nutritional quality. This group simultaneously presented higher fat mass, poorer sleep quality, greater daytime sleepiness, and lower gait speed, indicating that less healthy dietary intake is associated not only with metabolic alterations but also with functional impairments. Collectively, these findings suggest that inadequate dietary patterns may contribute to poorer sleep and unfavorable body composition and physical performance outcomes, reinforcing the existence of a more vulnerable health profile in aging. Additionally, the second cluster analysis demonstrated that dietary intake is also directly associated with markers of body composition.

In older adults, increased adiposity, particularly when associated with loss of lean mass, has been linked to poorer physical performance and a higher risk of functional disability (Jankowski et al., 2008; Schaap; Koster; Visser, 2013). The lower gait speed observed suggests that these exposures—poorer sleep quality and less healthy dietary patterns—are not limited to metabolic alterations but also manifest as functional impairments. Gait speed is recognized as an important marker of frailty, disability, and mortality in older adults, and increased body fat is associated with slower gait speed (Binotto; Lenardt; Rodríguez-Martínez, 2018). Excess adipose tissue may increase mechanical load, restricting mobility and placing additional stress on muscles and joints, thereby contributing to a higher risk of functional limitations (Santos et al., 2017). Collectively, these results reinforce the existence of an interdependent process in which diet, sleep, and body composition interact synergistically, amplifying health and functional risks during aging.

Beyond adiposity, dietary patterns are also associated with functional indicators in older adults. Xu et al. (2012) found that higher overall diet quality, assessed using the 2005 Healthy

Eating Index and particularly characterized by greater fruit and vegetable intake, was associated with better functional performance in older adults, including higher gait speed. In contrast, higher consumption of ultra-processed foods has been linked to progressive declines in functional performance in older adults, especially through reductions in gait speed and handgrip strength, although not associated with the development of frailty (Konieczynski et al., 2025). Similarly, poorer sleep quality has been associated with a higher likelihood of physical frailty, functional impairment, and muscle weakness, indicating that poorer sleep quality may be linked to worse physical performance in older adults. Furthermore, sleep efficiency, sleep disturbances, use of sleep medications, and daytime dysfunction are the components that most strongly contribute to this association (Arias-Fernández et al., 2021).

Overall, the results of the first cluster analysis indicate that less healthy dietary patterns tend to coexist with poorer sleep quality, higher adiposity, and worse functional performance, defining a profile of increased vulnerability in terms of health.

In the second analysis, Clusters 3 and 4 were defined by anthropometric and body composition characteristics. Cluster 3 was characterized by more favorable body composition markers and exhibited a distinct dietary pattern, marked by higher consumption of food groups 3 (roots, tubers, rice, corn, other grains and cereals, pasta, soups, and broths), 5 (coffee and teas), and 8 (oils and fats), which may reflect higher energy intake. These results suggest that, in this group, maintaining a quantitatively adequate diet based on traditional preparations may be associated with better nutritional outcomes in aging, contrasting with the notion that more restrictive or lower-energy diets would necessarily be more beneficial for this population.

From a physiological perspective, insufficient energy intake promotes a negative energy balance and can exacerbate protein catabolism, contributing to muscle mass loss, reduced strength, and an increased risk of sarcopenia and frailty (Almeida et al., 2024). Therefore, higher caloric intake may exert a protective effect on body protein, supporting the maintenance of lean mass and physical performance, which is consistent with the better body composition profile observed in this study.

The dietary pattern identified in this group was predominantly composed of staple and culturally traditional foods in the Brazilian diet, such as rice, corn, roots, and tubers. These foods are important sources of complex carbohydrates and energy, contributing to the fulfillment of daily metabolic demands (Chandrasekara; Josheph Kumar, 2016). Similarly,

higher consumption of oils and fats was observed, which may also play a relevant role, as these components increase the energy density of meals without substantially increasing food volume. In older populations, this strategy may be particularly important to prevent insufficient energy intake, which is frequently associated with anorexia of aging (Rolls, 2009; Wysokiński et al., 2015). Conversely, Söderström et al. (2015) reported that high energy intake from fat in older adults was associated with an increased risk of malnutrition over 10 years, especially in individuals with a baseline BMI <25 kg/m². This finding suggests that fat-rich diets, when unbalanced or low in nutrient diversity, may increase long-term nutritional vulnerability. Thus, the evidence indicates that energy density can be beneficial when incorporated into a balanced dietary pattern.

These findings are consistent with evidence indicating a positive association between higher energy intake and better body composition indicators in older adults. A study by Dericioglu; Methven; Clegg, (2025) showed that, in healthy older adults, greater energy requirements, reflected by higher total energy expenditure and greater muscle mass, are associated with higher energy intake. This suggests that body composition, characterized by greater lean mass and lower fat mass, may shape both energy expenditure and intake, supporting the preservation of lean mass and metabolic function during aging.

Furthermore, studies suggest that insufficient caloric intake is one of the main modifiable determinants of functional decline in this age group, highlighting that adequate dietary intake may be a relevant protective factor for maintaining autonomy and quality of life. A population-based cohort study by Bartali et al. (2006), which evaluated 802 adults aged 65 years or older, found that inadequate energy and nutrient intake were associated with a higher likelihood of frailty, defined by criteria such as reduced muscle strength, exhaustion, slower gait speed, and reduced physical activity.

Additionally, these results challenge the application of overly restrictive dietary recommendations for older adults. While caloric restriction strategies may be indicated in other life stages, in aging the focus should prioritize the preservation of muscle mass and functional capacity rather than weight control alone. A systematic review showed that in middle-aged and older adults with overweight or obesity, energy restriction often leads to substantial losses of fat-free mass, which can initiate or exacerbate sarcopenia (Weinheimer; Sands; Campbellnure, 2010). Changes in body composition, such as reductions in lean mass, increases in fat mass, and redistribution of body fat, are common throughout the aging process (Moradell et al., 2024).

However, body composition profiles characterized by lower muscle mass and higher visceral fat have been associated with an increased risk of sarcopenia (Zhu et al., 2025), whereas a higher proportion of muscle mass in older adults is associated with better functional performance, including mobility and balance (Dos Santos et al., 2013).

The results of the analysis of Clusters 3 and 4 also suggest that, in this sample of older adults, isolated body composition markers were insufficient to characterize distinct sleep profiles. This finding contrasts with studies that have reported associations between body composition and sleep-related parameters. Song et al. (2023) observed that reduced sleep duration and quality were associated with decreased appendicular skeletal muscle mass and increased fat mass. However, maintaining good sleep quality attenuated muscle loss even with shorter sleep duration, whereas simultaneous deterioration of both sleep duration and quality exacerbated lean mass loss and fat accumulation. Moreover, poorer sleep quality is associated with unfavorable changes in body composition, characterized by higher body fat percentage, greater visceral fat accumulation, and lower fat-free mass proportion, indicating that sleep disturbances may both reflect and contribute to changes in body composition throughout the aging process (Kohanmoo et al., 2024).

In summary, the findings of this study reinforce that older adults' health should be understood from an integrated perspective, in which dietary intake, sleep quality, body composition, and functionality do not act in isolation but are organized into interdependent profiles. The coexistence of higher consumption of ultra-processed foods, poorer sleep quality, greater adiposity, and lower functional performance suggests a pattern of increased vulnerability, whereas adequate dietary intake based on traditional foods was associated with better body composition markers. These results indicate that multiple behaviors and biological conditions interact simultaneously, shaping different trajectories of risk or protection in aging. Accordingly, approaches that jointly consider diet and sleep may be more effective in promoting health and functional capacity in this population.

One of the main strengths of this study is the integrated assessment of multiple dimensions of aging, encompassing dietary patterns, sleep quality, body composition, functional performance, and psychosocial indicators. The application of cluster analysis enabled the identification of heterogeneous profiles of older adults and a more comprehensive understanding of the relationships between behaviors and health outcomes. The combined use of validated instruments to assess sleep quality, dietary intake, and functional outcomes further

enhances the consistency and reproducibility of the findings. The inclusion of objective measures of functional performance alongside self-reported information adds methodological robustness by reducing measurement bias and expanding the clinical interpretation of the results. Finally, the analytical strategy employed allows for the identification of groups with higher vulnerability, with potential applicability in the planning of targeted and personalized interventions for older populations.

Among the limitations of this study, the cross-sectional design should be noted, which prevents the establishment of causal relationships between sleep quality, dietary patterns, and functional outcomes. The use of two 24-hour dietary recalls, although widely adopted, may not adequately capture the habitual variability of individual diets. In addition, part of the information was obtained through self-report instruments, which may be subject to recall bias, particularly in older individuals. While cluster analysis allowed for an understanding of the complexity and heterogeneity of the profiles studied, its results are influenced by the selected variables and statistical parameters and should be interpreted as exploratory.

CONCLUSION

This study demonstrated that the interaction between dietary intake, body composition, sleep quality, and functional performance contributes to the formation of distinct health profiles in older adults, highlighting the multifactorial nature of aging. The increased consumption of high caloric food groups was associated with poor sleep quality and higher somnolence whereas the intake of more traditional foods was related to better body composition markers. These findings suggest that behaviors related to sleep and diet may jointly influence health and functional outcomes in this population. Consequently, interventions integrating nutritional guidance and sleep promotion strategies may represent promising approaches for preserving autonomy and quality of life during aging.

REFERENCES

ALMEIDA, Naiade Silveira et al. Energy and nutrient intake by people with and without sarcopenia diagnosed by the European Working Group on Sarcopenia in Older People: a systematic review and meta-analysis. **Nutrition Reviews**, v. 82, n. 12, p. 1666–1677, 2024.

AMORIM, Diane Nogueira Paranhos et al. Body composition and functional performance of older adults. **Osteoporosis and Sarcopenia**, v. 8, n. 2, p. 86, 2022.

ARAZO-RUSINDO, Migdalia Caridad et al. Nutritional status and serum levels of micronutrients in an elderly group who participate in the program for complementary food in

older people (PACAM) from the metropolitan region, Santiago de Chile. **Nutrients**, v. 14, n. 1, p. 3, 2021.

ARIAS-FERNÁNDEZ, Lucía et al. Sleep patterns and physical function in older adults attending primary health care. **Family Practice**, v. 38, n. 2, p. 146–152, 2021.

BARBOSA-SILVA, Thiago Gonzalez et al. Enhancing SARC-F: improving sarcopenia screening in the clinical practice. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 12, p. 1136–1141, 2016.

BARTALI, Benedetta et al. Low nutrient intake is an essential component of frailty in older persons. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 61, n. 6, p. 589–593, 2006.

BATSIS, John A.; VILLAREAL, Dennis T. Sarcopenic obesity in older adults: a etiology, epidemiology and treatment strategies. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 14, p. 513–537, 2018.

BAUTMANS, Ivan et al. WHO working definition of vitality capacity for healthy longevity monitoring. **The Lancet Healthy Longevity**, v. 3, n. 11, p. e789–e796, 2022.

BENEDETTI, Tânia Bertoldo; MAZO, Giovana Zarpellon; BARROS, Mauro Virgílio Gomes de. Aplicação do questionário internacional de atividades físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 1, p. 25–34, 2004.

BENEDETTI, Tânia R. Bertoldo et al. Reprodutibilidade e validade do questionário internacional de atividade física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 11–16, 2007.

BERTOLAZI, Alessandra Naimaier et al. Validação da escala de sonolência de Epworth em português para uso no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 35, n. 9, p. 877–883, 2009.

BERTOLAZI, Alessandra Naimaier et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Medicine**, v. 12, n. 1, p. 70–75, 2011.

BINOTTO, Maria Angélica; LENARDT, Maria Helena; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, María del Carmen. Physical frailty and gait speed in community elderly: a systematic review. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, p. e03392, 2018.

BLACKBURN, G. L.; THORNTON, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patient. **Medical Clinics of North America**, v. 63, n. 5, p. 1103–1115, 1979.

BRIAND, Marguerite et al. Body composition and aging: cross-sectional results from the INSPIRE study in people 20 to 93 years old. **GeroScience**, v. 47, n. 1, p. 863–875, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BUYSSE, Daniel J. et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Research**, v. 28, n. 2, p. 193–213, 1989.

CASAGRANDE, Maria et al. Sleep quality and aging: a systematic review on healthy older people, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 14, p. 29, 2022.

CHANDRASEKARA, Anoma; KUMAR, Thamilini Joseph. Roots and tuber crops as functional foods: a review on phytochemical constituents and their potential health benefits. **International Journal of Food Science**, v. 2016, p. 3631647, 2016.

CIAFFI, Jacopo et al. Ultra-processed food consumption and systemic inflammatory biomarkers: a scoping review. **Nutrients**, v. 17, n. 18, p. 3012, 2025.

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

DA SILVA, Alda Pereira et al. Body composition assessment and nutritional status evaluation in men and women Portuguese centenarians. **The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 20, n. 3, p. 256–266, 2016.

DELBARI, Ahmad et al. Evaluation of sleep quality and related factors in community-dwelling adults: Ardakan cohort study on aging (ACSA). **Journal of Research in Health Sciences**, v. 23, n. 3, p. e00591, 2023.

DERICIOGLU, Dilara; METHVEN, Lisa; CLEGG, Miriam E. Does physical activity level and total energy expenditure relate to food intake, appetite, and body composition in healthy older adults? **European Journal of Nutrition**, v. 64, 2025.

DOS SANTOS, Vanessa R. et al. Association between body composition, balance and mobility of elderly aged 80 years or older. **Medicina (Brazil)**, v. 46, n. 2, p. 135–140, 2013.

DZIERZEWSKI, Joseph M. et al. Lifestyle factors and sleep health across the lifespan. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 12, p. 6626, 2021.

EDWARDS, Bradley A. et al. Aging and sleep: physiology and pathophysiology. **Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 31, n. 5, p. 618–633, 2010.

EICKEMBERG, Michaela et al. Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n. 1, p. 27–32, 2013.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The Journals of Gerontology Series A**, v. 56, n. 3, p. 146–157, 2001.

- FRISANCHO, A. R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 34, n. 11, p. 2540–2545, 1981.
- JANKOWSKI, Catherine M. et al. Relative contributions of adiposity and muscularity to physical function in community-dwelling older adults. **Obesity**, v. 16, p. 1039–1044, 2008.
- JOHNS, Murray W. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. **Sleep**, v. 14, n. 6, p. 540–545, 1991.
- KOHANMOO, Ali et al. Gender-specific link between sleep quality and body composition components: a cross-sectional study on the elderly. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 8113, 2024.
- KONIECZYNSKI, Elsa M. et al. Ultra-processed food and frailty: evidence from a prospective cohort study and implications for future research. **Nutrients**, v. 17, n. 16, p. 2631, 2025.
- KYLE, Ursula G. et al. Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. **Clinical Nutrition**, v. 23, n. 6, p. 1430–1453, 2004.
- LANA, Letice Dalla; SCHNEIDER, Rodolfo Herberto. Síndrome da fragilidade do idoso: uma revisão narrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 3, p. 673–680, 2014.
- LIPSCHITZ, David A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55–67, 1994.
- LOHMAN, Timothy G.; ROCHE, Alex F.; MARTORELL, Reynaldo. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.
- LUKASKI, H. C. et al. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. **Journal of Applied Physiology**, v. 60, n. 4, p. 1327–1332, 1986.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Boletim temático da biblioteca do Ministério da Saúde: saúde do idoso*. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.
- MORADELL, Ana et al. Longitudinal changes in the body composition of non-institutionalized Spanish older adults after 8 years of follow-up. **Nutrients**, v. 16, n. 2, p. 298, 2024.
- MOSHFEGH, Alanna J. et al. The US Department of Agriculture automated multiple-pass method reduces bias in the collection of energy intakes. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, n. 2, p. 324–332, 2008.
- MOTADI, Selekane A. et al. Nutritional status and dietary pattern of the elderly. **African Journal of Primary Health Care & Family Medicine**, v. 14, n. 1, p. 3439, 2022.
- NEWMAN, Anne B. et al. The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. **The Journals of Gerontology Series A**, v. 78, n. 11, p. 2024–2034, 2023.

OLIVEIRA, Beatriz Helena Domingos et al. Relações entre padrão do sono, saúde percebida e variáveis socioeconômicas em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 3, p. 851–860, 2010.

ORGANIZATION, World Health. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO, 2000.

PAGOTTO, Valéria I. et al. Circunferência da panturrilha: validação clínica para avaliação de massa muscular em idosos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 2, p. 322–328, 2018.

PARDINI, Renato et al. Validação do questionário internacional de atividade física (IPAQ). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 9, n. 3, p. 45–51, 2001.

ROLLS, Barbara J. The relationship between dietary energy density and energy intake. **Physiology & Behavior**, v. 97, n. 5, p. 609–615, 2009.

ROMANELLA, S. M. et al. The sleep side of aging and Alzheimer's disease. **Sleep Medicine**, v. 77, p. 209–225, 2021.

SANTOS, Vanessa Ribeiro dos et al. Obesity, sarcopenia and reduced mobility in older people. **Einstein**, v. 15, n. 4, p. 440, 2017.

SCHAAP, Laura A.; KOSTER, Annemarie; VISSER, Marjolein. Adiposity, muscle mass and strength in relation to functional decline. **Epidemiologic Reviews**, v. 35, n. 1, p. 51–65, 2013.

SÖDERSTRÖM, Lisa et al. High energy intake from fat and malnutrition risk. **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 6, p. 915–923, 2015.

SONG, Jihun et al. Effect of changes in sleeping behavior on muscle and fat mass. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 1879, 2023.

WEINHEIMER, Eileen M.; SANDS, Laura P.; CAMPBELL, Wayne W. Effects of energy restriction and exercise on fat-free mass. **Nutrition Reviews**, v. 68, n. 7, p. 375–388, 2010.

WYSOKIŃSKI, Adam et al. Mechanisms of the anorexia of aging—a review. **Age**, v. 37, n. 4, p. 81, 2015.

XU, Beibei et al. Healthy eating index and physical performance. **The Journals of Gerontology Series A**, v. 67A, n. 1, p. 93–99, 2012.

XU, Xiaoru et al. Frailty and sleep quality in elderly patients. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 1–9, 2022.

ZHU, Xiaoxiao et al. Body composition and sarcopenia status among older adults. **Journal of Health, Population, and Nutrition**, v. 44, n. 1, p. 356, 2025.

ZURAIKAT, Faris M. et al. Mediterranean diet and sleep quality in women. **Nutrients**, v. 12, n. 9, p. 2830, 2020.

REFERÊNCIAS

ABUD, Thais *et al.* Determinants of healthy ageing: a systematic review of contemporary literature. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 34, n. 6, p. 1215–1223, 1 fev. 2022.

ÅKERSTEDT, Torbjörn; NILSSON, P. M. Sleep as restitution: An introduction. **Journal of Internal Medicine**, v. 254, p. 6–12, 2003.

AL KHATIB, H. K. *et al.* The effects of partial sleep deprivation on energy balance: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, n. 5, p. 614–624, maio 2017.

ALMEIDA, Osvaldo P.; ALMEIDA, Shirley A. Reliability of the Brazilian version of the geriatric depression scale (GDS) short form. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 57, n. 2 B, p. 421–426, 1999.

ALVES, Hirisdiane Bezerra *et al.* Alterações da qualidade do sono em idosos e sua relação com doenças crônicas. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 3, p. 5030–5042, 2020.

AMORIM, Diane Nogueira Paranhos *et al.* Body composition and functional performance of older adults. **Osteoporosis and Sarcopenia**, v. 8, n. 2, p. 86, 27 maio 2022.

ARAZO-RUSINDO, Migdalia Caridad *et al.* Nutritional status and serum levels of micronutrients in an elderly group who participate in the program for complementary food in older people (PACAM) from the metropolitan region, Santiago de Chile. **Nutrients**, v. 14, n. 1, p. 3, 21 dez. 2021.

AZZOLINO, Domenico *et al.* Nutritional Status as a Mediator of Fatigue and Its Underlying Mechanisms in Older People. **Nutrients**, v. 12, n. 2, p. 444, 10 fev. 2020.

BARBOSA-SILVA, Thiago Gonzalez *et al.* Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. **Journal of the American Medical Directors Association**, p. 1–6, 2016.

BARRAGÁN, Rocío *et al.* Changes in eating patterns in response to chronic insufficient sleep and their associations with diet quality: a randomized trial. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 19, n. 11, p. 1867–1875, 1 nov. 2023.

BATSIIS, John A.; VILLAREAL, Dennis T. Sarcopenic obesity in older adults: a etiology, epidemiology and treatment strategies. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 14, p. 513–537, 31 jul. 2018.

BAUTMANS, Ivan *et al.* WHO working definition of vitality capacity for healthy longevity monitoring. **The Lancet. Healthy Longevity**, v. 3, n. 11, p. e789–e796, nov. 2022.

BEARD, John R. *et al.* The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. **The Lancet**, v. 387, n. 10033, p. 2145–2154, 21 maio 2016.

BEHR, Luise Charlotte *et al.* 60 years of healthy aging: On definitions, biomarkers, scores and challenges. **Ageing Research Reviews**, v. 88, p. 101934, jul. 2023.

BENEDETTI, Tânia Bertoldo *et al.* Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 11–16, 2007.

BENEDETTI, Tânia Bertoldo; MAZO, Giovana Zaperllon; BARROS, Mauro Virgílio Gomes de. Aplicação do questionário internacional de atividades físicas (IPAQ) para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: Validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 12, n. 1, p. 25–34, 2004.

BERTOLAZI, Alessandra Naimaier *et al.* Validação da escala de sonolência de Epworth em português para uso no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 35, n. 9, p. 877–883, 2009.

BERTOLAZI, Alessandra Naimaier *et al.* Validação da versão em português do Brasil do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh. **Medicina do Sono**, v. 12, n. 1, p. 70–75, 2011.

BLACKBURN, George L.; THORNTON, Paul A. Nutritional Assessment of the Hospitalized Patient. **Medical Clinics of North America**, v. 63, n. 5, p. 1103–1115, 1979.

BRIAND, Marguerite *et al.* Body composition and aging: cross-sectional results from the INSPIRE study in people 20 to 93 years old. **GeroScience**, v. 47, n. 1, p. 863–875, 19 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BUYSSE, Daniel J. *et al.* The Pittsburgh Sleep Quality Index : A New Instrument Psychiatric Practice and Research. **Psychiatry Research**, v. 28, p. 193–213, 1989.

BUYSSE, Daniel J. Sleep Health: Can We Define It? Does It Matter? **Sleep**, v. 37, n. 1, p. 17, 2014.

CAMPOS-BELTRÁN, Diana; MARSHALL, Lisa. Changes in sleep EEG with aging in humans and rodents. **European Journal of Physiology**, v. 2, p. 841–851, 2021.

CASAGRANDE, Maria *et al.* The Coronavirus Pandemic: A Possible Model of the Direct and Indirect Impact of the Pandemic on Sleep Quality in Italians. **Nature and Science of Sleep**, v. 13, p. 199, fev. 2021.

CASAGRANDE, Maria *et al.* Sleep Quality and Aging: A Systematic Review on Healthy Older People, Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 14, p. 29, 2022.

CHAPUT, Jean Philippe *et al.* Sleep timing, sleep consistency, and health in adults: a systematic review. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 45, n. 10, p. S232–S247, 2020.

CHAPUT, Jean Philippe; DUTIL, Caroline; SAMPASA-KANYINGA, Hugues. Sleeping hours: what is the ideal number and how does age impact this? **Nature and Science of Sleep**, v. 10, p. 421–430, 27 nov. 2018.

CHEN, Ying Sheue. Association between chronic insomnia and depression in elderly adults. **Journal of the Chinese Medical Association**, v. 75, n. 5, p. 195–196, maio 2012.

CHEN, Yufei *et al.* Association between Dietary Patterns and All-Cause Mortality in the Chinese Old: Analysis of the Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey Cohort. **Nutrients**, v. 16, n. 11, p. 1605, 24 maio 2024.

CRISPIM, Sandra Patrícia *et al.* **Manual fotográfico de quantificação alimentar**. [S.l.]: Universidade Federal do Paraná, 2017.

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

DA SILVA, Alda Pereira *et al.* Body composition assessment and nutritional status evaluation in men and women Portuguese centenarians. **The Journal of nutrition, health and aging**, v. 20, n. 3, p. 256–266, mar. 2016.

DA SILVA, Andreia Matos *et al.* Prevalence of non-communicable chronic diseases: arterial hypertension, diabetes mellitus, and associated risk factors in long-lived elderly people. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 76, n. 4, p. e20220592, 9 out. 2023.

DE MELO CHAGAS, Janeffer *et al.* Sleep and Life Quality in Frail Elderly – A Narrative Review. **Sleep Science**, v. 16, n. 1, p. 102–116, 19 abr. 2023.

DELBARI, Ahmad *et al.* Evaluation of Sleep Quality and Related Factors in Community-Dwelling Adults: Ardakan Cohort Study on Aging (ACSA). **Journal of Research in Health Sciences**, v. 23, n. 3, p. e00591, 23 set. 2023.

DOMINGUEZ, Ligia J. *et al.* Impact of Mediterranean Diet on Chronic Non-Communicable Diseases and Longevity. **Nutrients**, v. 13, n. 6, p. 2028, 12 jun. 2021.

DOMINGUEZ, Ligia J. *et al.* Healthy Aging and Dietary Patterns. **Nutrients**, v. 14, n. 4, p. 889, 20 fev. 2022.

DOMINGUEZ, Ligia J.; VERONESE, Nicola; BARBAGALLO, Mario. Dietary Patterns and Healthy or Unhealthy Aging. **Gerontology**, v. 70, n. 1, p. 15–36, 26 out. 2023.

DOS SANTOS, Jonas Eduardo Monteiro *et al.* Health, lifestyle and sociodemographic characteristics are associated with Brazilian dietary patterns: Brazilian National Health Survey. **PLOS ONE**, v. 16, n. 2, p. e0247078, 16 fev. 2021.

DOURADO, Daiana Aparecida Quintiliano Scapelli *et al.* Dietary patterns of elderly persons from the city of São Paulo: evidence from the SABE (Health, Wellbeing and Aging) survey. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 21, n. 6, p. 731–742, dez. 2018.

DZIERZEWSKI, Joseph M. *et al.* Lifestyle Factors and Sleep Health across the Lifespan. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 12, p. 6626, 20 jun. 2021.

EDWARDS, Bradley A. *et al.* Aging and Sleep: Physiology and Pathophysiology. **Seminars in respiratory and critical care medicine**, v. 31, n. 5, p. 618–633, 12 out. 2010.

EICKEMBERG, Michaela *et al.* Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 57, n. 1, p. 27–32, 2013.

FERREIRA, Marcela Previato do Nascimento *et al.* Dietary patterns and associated factors among the elderly. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, n. 4, p. 534–544, ago. 2017.

FERREIRA, Patrícia Moraes; PAPINI, Silvia Justina; CORRENTE, José Eduardo. Diversity of eating patterns in older adults: A new scenario? **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 1, p. 67–79, 2014.

FERREIRA, Patrícia Moraes; PAPINI, Silvia Justina; CORRENTE, José Eduardo. Padrões alimentares e ingestão de nutrientes em idosos: análise com diferentes abordagens metodológicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 12, p. 4085–4094, 1 dez. 2018.

FRIED, Linda P. *et al.* Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. **Journal of Gerontology**, v. 56, n. 3, p. 146–156, 2001.

FRISANCHO, AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 34, n. 11, p. 2540–2545, 1981.

FURIHATA, Ryuji *et al.* The association between sleep problems and perceived health status: A Japanese nationwide general population survey. **Sleep Medicine**, v. 13, n. 7, p. 831–837, 2012.

GADIE, Andrew *et al.* How are age-related differences in sleep quality associated with health outcomes? An epidemiological investigation in a UK cohort of 2406 adults. **BMJ Open**, v. 7, n. 7, p. e014920, jul. 2017.

GHANI, Sadia B. *et al.* Patterns of Eating Associated with Sleep Characteristics: A Pilot Study Among Individuals of Mexican Descent at the US-Mexico Border. **Behavioral Sleep Medicine**, v. 20, n. 2, p. 212–223, 31 mar. 2021.

GIANFREDI, Vincenza *et al.* Aging, longevity, and healthy aging: the public health approach. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 37, n. 1, p. 125, 17 abr. 2025.

GOMES, Ana Paula *et al.* Padrões alimentares de idosos e seus determinantes: estudo de base populacional no sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 6, p. 1999–2008, jun. 2020a.

GOMES, Ana Paula *et al.* Padrões alimentares de idosos e seus determinantes: estudo de base populacional no sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 6, p. 1999–2008, jun. 2020b.

GOVINDARAJU, Thara *et al.* Dietary Patterns and Quality of Life in Older Adults: A Systematic Review. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 971, 2018.

GRANDNER, Michael A. *et al.* Dietary nutrients associated with short and long sleep duration. Data from a nationally representative sample. **Appetite**, v. 64, p. 71–80, 20 jan. 2013.

HAFNER, Marco *et al.* Why Sleep Matters—The Economic Costs of Insufficient Sleep: A Cross-Country Comparative Analysis. **Rand Health Quarterly**, v. 6, n. 4, p. 11, 2017.

HIRSHKOWITZ, Max *et al.* National Sleep Foundation’s updated sleep duration recommendations: Final report. **Sleep Health**, v. 1, n. 4, p. 233–243, dez. 2015.

HU, Frank B. Diet strategies for promoting healthy aging and longevity: An epidemiological perspective. **Journal of internal medicine**, v. 295, n. 4, p. 508–531, 23 out. 2023.

HUANG, Li *et al.* Healthier Dietary Patterns Are Associated with Better Sleep Quality among Shanghai Suburban Adults: A Cross-Sectional Study. **Nutrients**, v. 16, n. 8, p. 1165, 13 abr. 2024.

HUDSON, Joshua L.; ZHOU, Jing; CAMPBELL, Wayne W. Adults Who Are Overweight or Obese and Consuming an Energy-Restricted Healthy US-Style Eating Pattern at Either the Recommended or a Higher Protein Quantity Perceive a Shift from “Poor” to “Good” Sleep: A Randomized Controlled Trial. **The Journal of Nutrition**, v. 150, n. 12, p. 3216–3223, 23 out. 2020.

HUMER, Elke; PIEH, Christoph; BRANDMAYR, Georg. Metabolomics in Sleep, Insomnia and Sleep Apnea. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 19, p. 7244, 1 out. 2020.

JANSEN, Ann Kristine *et al.* Padrão alimentar de idosos longevos não frágeis e sua relação com baixo peso, massa, força muscular e teste de velocidade de marcha. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 23, n. 4, p. e200194, 2020.

JOHNS, Murray W. A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. **Sleep**, v. 14, n. 6, p. 540–545, 1991.

JUNGERT, Alexandra; EICHNER, Gerrit; NEUHÄUSER-BERTHOLD, Monika. Trajectories of Body Composition during Advanced Aging in Consideration of Diet and

Physical Activity: A 20-Year Longitudinal Study. **Nutrients**, v. 12, n. 12, p. 3626, 25 nov. 2020.

KAUR, Damanpreet *et al.* Nutritional Interventions for Elderly and Considerations for the Development of Geriatric Foods. **Current Aging Science**, v. 12, n. 1, p. 15–27, maio 2019.

KINUGAWA, Anna *et al.* Association between dietary pattern and insomnia symptoms among independent older adults: A cross-sectional study based on JAGES. **Sleep medicine**, v. 112, p. 70–76, 2 out. 2023.

KYLE, Ursula G. *et al.* Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. **Clinical Nutrition**, v. 23, n. 6, p. 1430–1453, 1 dez. 2004.

LANA, Letice Dalla; SCHNEIDER, Rodolfo Herberto. Síndrome da fragilidade do idoso: uma revisão narrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 3, p. 673–680, 2014.

LANGE, Tanja; DIMITROV, Stoyan; BORN, Jan. Effects of sleep and circadian rhythm on the human immune system: Annals of the New York Academy of Sciences. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1193, p. 48–59, 2010.

LEITE-CAVALCANTI, Christiane *et al.* The prevalence of chronic disease in a group of elderly Brazilian people and their nutritional status. **Revista de Salud Publica**, v. 11, n. 6, p. 865–877, dez. 2009.

LIPS, Paul *et al.* REVIEW ARTICLE: Reducing fracture risk with calcium and vitamin D. **Clinical Endocrinology**, v. 73, n. 3, p. 277–285, 1 set. 2010.

LIPSCHITZ, David A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, p. 55–67, 1994.

LIU, Wei Shi *et al.* Association of biological age with health outcomes and its modifiable factors. **Aging Cell**, v. 22, n. 12, p. 1–17, 2023.

LIU, Yong *et al.* Relationship between sleep duration and self-reported health-related quality of life among US adults with or without major chronic diseases, 2014. **Sleep Health**, v. 4, n. 3, p. 265–272, 2018.

LOHMAN, Timothy G.; ROCHE, Alex F. ..; MARTORELL, Reynaldo. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

LUKASKI, H. C. *et al.* Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. **Journal of Applied Physiology**, v. 60, n. 4, p. 1327–1332, 1986.

LUYSTER, Faith S. *et al.* Sleep: A Health Imperative. **Sleep**, v. 35, n. 6, p. 734, 1 jun. 2012.

MANZOLI, Juliana Prado Biani; CORREIA, Marisa Dibbern Lopes; DURAN, Erika Christiane Marocco. Conceptual and operational definitions of the defining characteristics of the nursing diagnosis Disturbed Sleep Pattern. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 26, 2019.

MARESOVA, Petra *et al.* Consequences of chronic diseases and other limitations associated with old age - A scoping review. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1431, p. 1–17, 1 nov. 2019.

MAZZA, Elisa *et al.* Mediterranean Diet In Healthy Aging. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 25, n. 9, p. 1076–1083, 15 set. 2021.

MILTE, Catherine M.; MCNAUGHTON, Sarah A. Dietary patterns and successful ageing: a systematic review. **European Journal of Nutrition**, v. 55, p. 423–450, 22 dez. 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Estatuto do Idoso 3ª edição 2ª reimpressão.**, 2013. Disponível em: <www.saude.gov.br/editora>. Acesso em: 8 abr. 2025

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim temático da biblioteca do Ministério da Saúde - Saúde do Idoso.** [S.l.: S.n.]. v. 2

MOREIRA, Priscila Lucelia *et al.* Dietary patterns are associated with general and central obesity in elderly living in a Brazilian city. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 60, n. 5, p. 457–464, 1 out. 2014.

MOSHFEGH, Alanna J. *et al.* The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, n. 2, p. 324–332, 1 ago. 2008.

MOTA, Dálete Delalibera Corrêa de Faria; CRUZ, Diná de Almeida Lopes Monteiro da; PIMENTA, Cibele Andruccioli de Mattos. Fadiga: uma análise do conceito. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 18, n. 3, p. 285–293, 2005.

MOTADI, Selekan A. *et al.* Nutritional status and dietary pattern of the elderly in Thulamela Municipality of Vhembe District. **African Journal of Primary Health Care & Family Medicine**, v. 14, n. 1, p. 3439, 3 nov. 2022.

NEIKRUG, Ariel B.; ANCOLI-ISRAEL, Sonia. Sleep disorders in the older adult - A mini-review. **Gerontology**, v. 56, n. 2, p. 181–189, 2010.

NERI, Anita Liberalesso *et al.* Metodologia e perfil sociodemográfico, cognitivo e de fragilidade de idosos comunitários de sete cidades brasileiras: Estudo FIBRA. **Caderno de Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 778–792, 2013.

NEWMAN, Anne B. *et al.* The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study—Ground-Breaking Science for 25 Years and Counting. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 78, n. 11, p. 2024–2034, 11 jul. 2023.

OLIVEIRA, Beatriz Helena Domingos *et al.* Relações entre padrão do sono, saúde percebida e variáveis socioeconômicas em uma amostra de idosos residentes na comunidade: Estudo Pensa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 3, p. 851–860, 2010.

PAGOTTO, Valéria *et al.* Circunferência da panturrilha: validação clínica para avaliação de massa muscular em idosos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 2, p. 322–8, 2018.

PARDINI, Renato *et al.* Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 9, n. 3, p. 45–51, 2001.

PEREIRA, Ingrid Freitas da Silva *et al.* Padrões alimentares de idosos no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 1091–1102, mar. 2020.

PINHEIRO, Ana Beatriz Vieira *et al.* **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 4ª edição ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

RASCH, Björn; BORN, Jan. About Sleep's Role in Memory. **Physiological Reviews**, v. 93, n. 2, p. 766, 2013.

REIS, Cátia *et al.* Sleep duration, lifestyles and chronic diseases: A cross-sectional population-based study. **Sleep Science**, v. 11, n. 4, p. 217–230, 2018.

ROMANELLA, S. M. *et al.* The Sleep Side of Aging and Alzheimer's Disease. **Sleep Medicine**, v. 77, p. 209–225, 1 jan. 2021.

RUDNICKA, Ewa *et al.* The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. **Maturitas**, v. 139, p. 6–11, 26 maio 2020.

SANDERS, Lisa M. *et al.* Implementing the 2020–2025 Dietary Guidelines for Americans: Recommendations for a path forward. **Journal of Food Science**, v. 86, n. 12, p. 5087–5099, 7 dez. 2021.

SELLA, Enrico *et al.* The relationship between sleep quality and quality of life in aging: a systematic review and meta-analysis. **Health psychology review**, v. 17, n. 1, p. 169–191, mar. 2023.

SHAN, Zhilei *et al.* Healthy Eating Patterns and Risk of Total and Cause-Specific Mortality. **JAMA Internal Medicine**, v. 183, n. 2, p. e226117, 9 jan. 2023.

SHLISKY, Julie *et al.* Nutritional Considerations for Healthy Aging and Reduction in Age-Related Chronic Disease. **Advances in Nutrition**, v. 8, n. 1, p. 17–26, 11 jan. 2017.

SIMÕES, André; ATHIAS, Leonardo; BOTELHO, Luanda. **Panorama Nacional e Internacional da Produção de Indicadores Sociais**. [S.l.: S.n.].

SOUZA, Jacqueline Danesio *et al.* Padrão alimentar de idosos: caracterização e associação com aspectos socioeconômicos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 6, p. 970–977, dez. 2016.

SPIEGEL, Karine *et al.* Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. **Annals of Internal Medicine**, v. 141, n. 11, p. 846–850, 7 dez. 2004.

ST-ONGE, Marie Pierre *et al.* The interrelationship between sleep, diet, and glucose metabolism. **Sleep Medicine Reviews**, v. 69, p. 101788, 2023.

ST-ONGE, Marie Pierre; GALLAGHER, Dympna. Body composition changes with aging: The cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? **Nutrition**, v. 26, n. 2, p. 152–155, fev. 2010.

VAN EGMOND, Lieve *et al.* Association between Healthy Dietary Patterns and Self-Reported Sleep Disturbances in Older Men: The ULSAM Study. **Nutrients**, v. 11, n. 5, p. 1029, maio 2019.

WANG, Shibin *et al.* Relationship of sleep duration with sociodemographic characteristics, lifestyle, mental health, and chronic diseases in a large Chinese adult population. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 13, n. 3, p. 377–384, 2017.

WANG, Xuanyang *et al.* Associations of healthy eating patterns with biological aging: national health and nutrition examination survey (NHANES) 1999–2018. **Nutrition Journal**, v. 23, p. 112, 28 set. 2024.

WHO, World Health Organization. **Preparation and use of food-based dietary guidelines: report of a joint FAO/WHO consultation**. 880. ed. Geneva: The Organization, 1998.

WHO, World Health Organization. OBESITY : PREVENTING AND MANAGING THE GLOBAL EPIDEMIC : Report of a WHO consultation. **WHO Technical Report Series**, v. 894, p. 268, 1999.

WHO, World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010.

XU, Xiaoru *et al.* Evaluation of the correlation between frailty and sleep quality among elderly patients with osteoporosis: a cross-sectional study. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 1–9, 2022.

YANG, Eunhwa *et al.* Multidimensional Environmental Factors and Sleep Health for Aging Adults: A Focused Narrative Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, p. 15481, nov. 2022.

YESAVAGE, Jerome A. *et al.* Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. **Journal of Psychiatric Research**, v. 17, n. 1, p. 37–49, 1983.

YOU, Yueyue *et al.* Associations between health indicators and sleep duration of American adults: NHANES 2011-16. **European journal of public health**, v. 31, n. 6, p. 1204–1210, dez. 2021.

ZHAO, Wei *et al.* Association between dietary patterns and the risk of all-cause mortality among old adults with obstructive sleep apnea. **BMC Geriatrics**, v. 24, p. 569, 2 jul. 2024.

ZHOU, Guoyu *et al.* High prevalence of sleep disorders and behavioral and psychological symptoms of dementia in late-onset Alzheimer disease: A study in Eastern China. **Medicine**, v. 98, n. 50, p. e18405, dez. 2019.

ZITSER, Jennifer *et al.* Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) responses are modulated by total sleep time and wake after sleep onset in healthy older adults. **PLoS ONE**, v. 17, n. 6, p. 1–10, 2022.

ZURAIKAT, Faris M. *et al.* A Mediterranean Dietary Pattern Predicts Better Sleep Quality in US Women from the American Heart Association Go Red for Women Strategically Focused Research Network. **Nutrients**, v. 12, n. 9, p. 2830, 16 set. 2020.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A – Questionário sócio demográfico e anamnese.



Data: ____/____/____ ID (Número de Identificação): _____

Nome: _____

Telefone: _____

QUESTIONÁRIO SÓCIO-DEMOGRÁFICO (BASEADO GEHA)

(A) INFORMAÇÕES PESSOAIS:

1. Sexo:

Masculino..... 1

Feminino..... 2

2. Em que dia, mês e ano o (a) Sr(a) nasceu?

Dia: ____

Mês: ____

Ano: ____

3. Quantos anos completos o(a) Sr.(a) tem?

Idade: ____

5. A cor ou raça do Sr(a) é:

2() Branca 6() Amarela 0() Indígena 4() Preta 8() Parda

0. Estado Civil

() Solteiro () Casado () União Estável () Viúvo () Outros: _____

(D) INFORMAÇÕES DA HABITAÇÃO:

1. Em qual o tipo de habitação você vive?

Casa (urbana ou rural).....1

Apartamento.....2

Residência especializada para idosos.....3

Residência especializada com cuidados médicos para idosos..... 4

Outro tipo.....5

6. Se você vive em uma residência especializada para idosos (com ou sem cuidados médicos):

Sim.....1 Por quantos anos? ____

Não.....2

Não sabe..... 8

Não respondeu..... 9

Itens no domicílio (Questionário ABEP)

	0	1	Quantidade		
			2	3	4 ou +
Banheiros	0	3	7	10	14
Trabalhadores domésticos	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava louca	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava roupa	0	2	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora roupa	0	2	2	2	2

Grau de instrução do chefe da família	
Analfabeto / Fundamental I incompleto	0
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	1
Fundamental II completo / Médio incompleto	2
Médio completo / Superior incompleto	4
Superior completo	7
Serviços públicos	
	Não Sim
Água encanada	0 4
Rua pavimentada	0 2

7. Quantas pessoas vivem na mesma habitação com você (excluindo você mesmo)?

Se você vive sozinho (a):

8. Por quanto tempo você vive sozinho (a)? Número de anos ____

9. Você vive em companhia das seguintes pessoas? (podem ser marcadas várias opções)

Esposo/a ou parceiro/a () Sim () Não

Irmão(s)/irmã(s) () Sim () Não

Filho(s)/filha(s) () Sim () Não

Outro(s) parente(s) () Sim () Não

Amigo(a)/amigos(as) () Sim () Não

Outro () Sim () Não

(F) INFORMAÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO:

1. Sabe ler e escrever?

Sim.....1

Não.....2

2. Frequentou a escola?

Sim.....1

Por quantos anos? _____

Não.....2

3. Qual a última série que o(a) Sr(a) concluiu com aprovação?

5. Frequenta a escola atualmente?

Sim.....1

Não.....2

Se sim:

Qual o curso que frequenta atualmente?

Regular do ensino fundamental.....1

Regular do ensino médio.....2

Educação de jovens e adultos ou supletivo do ensino fundamental.....3

Educação de jovens e adultos ou supletivo do ensino médio.....4

Superior de graduação.....5

Alfabetização de jovens e adultos.....6

Pré-vestibular.....7

Mestrado ou doutorado.....8

Outro.....9

Qual? _____

(G) INFORMAÇÕES SOBRE OCUPAÇÃO:

1. Você tem ou já teve uma ocupação?

Sim.....1

Não2

Se a resposta for sim, qual foi a ocupação mais duradoura durante a sua vida?

(H) INFORMAÇÕES SOBRE RENDA:

1. Qual a renda do Sr(a) por mês

() Até R\$ 800,00

() De R\$ 800,00 a R\$ 2.000,00

() De R\$ 2.000,00 a R\$ 5.000,00

() Acima de R\$ 5.000,00

2. Qual a renda somada (total) das pessoas que vivem no seu domicílio por mês?

- () Até R\$ 800,00
 () De R\$ 800,00 a R\$ 2.000,00
 () De R\$ 2.000,00 a R\$ 5.000,00
 () De R\$5.000,00 a R\$ 10.000,00
 () Acima de R\$ 10.000,00

3. Qual a principal fonte da renda do Sr(a)?

- () Trabalho formal
 () Trabalho informal
 () Auxílio governamental (Bolsas)
 () Aposentadoria do INSS ou do governo federal
 () Outro tipo de aposentadoria ou pensão
 () Doações
 () Rendimentos de propriedades
 () Outros rendimentos (Juros de caderneta de poupança e de outras aplicações, dividendos, etc)
 () Outras fontes: _____

ANAMNESE CLÍNICA

Algum médico já lhe disse o que o (a) Sr. (a) tem ou já teve?

- 3.1) Diabetes () Não () Sim () Não sabe
 3.2) Triglicérides alto () Não () Sim () Não sabe
 3.3) Pressão alta () Não () Sim () Não sabe
 3.4) Colesterol alto () Não () Sim () Não sabe
 3.5) Constipação (dor ao evacuar) () Não () Sim () Não sabe
 3.6) Diarreia () Não () Sim () Não sabe
 3.7) Outra (s) ? _____

Como o(a) Sr(a) classificaria seu estado de saúde:

- () Muito bom () Bom () Regular () Ruim () Muito ruim () Não sabe

No último mês, por quantos dias sua saúde física não foi boa (excluindo saúde mental)?
 _____ dias

No último ano quantas vezes procurou algum médico, serviço de saúde porque estava doente ou precisando de atendimento de saúde? _____ vezes

Número de internações nos últimos 12 meses? _____ internações

O Sr (a) faz acompanhamento com nutricionista?

APÊNDICE B – Recordatório 24h.



Data: ____/____/____ ID (Número de Identificação): _____

Nome: _____

Nome: _____
Data do recordatório: ____/____/____ Dia da semana: _____

Telefone: _____ Entrevistador: _____

RECORDATÓRIO 24H

HORÁRIO/ REFEIÇÃO	ALIMENTO (DETALHAMENTO)	QUANTIDADE (MEDIDAS CASEIRAS)

APÊNDICE C – Versão adaptada da versão curta do IPAQ.



Data: ____/____/____ ID (Número de Identificação): _____

Nome: _____

Telefone: _____

QUESTIONÁRIO ATIVIDADE FÍSICA

Exercício Físico	Frequência	Duração (horas e/ou minutos)
Voleibol, jogar bilhar/boliche, ginástica, caminhada, hidroginástica, musculação...		
Tênis, danças em geral, corrida, basquetebol, futebol...		
Atividade física	Frequência	Duração (horas e/ou minutos)
Limpeza leve na casa (cozinhar, varrer, passar pano, aspirar, passar roupa, regar plantas...)		
Limpeza pesada da casa (lavar banheiro, lavar roupa na mão, mudar móveis de lugar, carregar compras escada acima...)		
Reparos domésticos (pintar casa, limpar calhas, aparar a grama...)		
Caminhada para deslocamento		
Sentado		

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Prezado(a) Senhor(a), você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de forma totalmente voluntária da Universidade Federal de Lavras. Antes de concordar, é importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Será garantida, durante todas as fases da pesquisa: sigilo; privacidade; e acesso aos resultados.

I. Título do trabalho experimental: Avaliação das relações entre sono e desfechos de saúde em idosos.

Pesquisador responsável: Profa. Dra. Camila Maria de Melo

Cargo/Função: Discente

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Lavras

Telefone para contato: (35) 3829-9781

Local da coleta de dados: Departamento de Nutrição - Universidade Federal de Lavras

II – OBJETIVOS DO ESTUDO

Investigar a associação entre qualidade do sono e desfechos de saúde em idosos.

III - JUSTIFICATIVA

As últimas décadas foram marcadas por importantes mudanças no modo de viver das pessoas, e o hábito de dormir pouco se tornou comum na população. Sabe-se que o sono em quantidade e qualidade adequadas é essencial para qualidade de vida e manutenção da saúde. Indivíduos que dormem melhor apresentam melhor função cognitiva, humor, menor sonolência e cansaço ao longo do dia, e consequentemente maior rendimento tanto na vida pessoal quanto profissional. Perturbações no sono podem alterar a maneira de se alimentar e exercitar das pessoas, contribuindo com piora na saúde.

IV - PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

AMOSTRA

Idosos de ambos os sexos.

AVALIAÇÕES

Serão coletados dados por meio de questionários, avaliação físicas e de desempenho físico, consumo alimentar, avaliação do ciclo sono-vigília e coleta de sangue.

Durante o estudo, o senhor(a) passará pelas seguintes avaliações:

1. **Avaliação de peso e medidas corporais:** analisaremos medias de peso, altura, circunferências corporais de: cintura, abdominal, braços e pernas. Além disso, utilizaremos um aparelho (adipômetro) para análise das dobras cutâneas (gordura corporal) e um aparelho chamado bioimpedância, que também será utilizado para verificar sua composição corporal (quantidade de gordura e músculo no corpo).
2. **Questionários:** Serão aplicados alguns questionários para avaliar alguns hábitos de saúde do senhor(a) como: alimentação, se realiza exercícios físicos, sobre seu sono (hora que acorda, dorme e se dorme bem etc.) e sobre sua saúde mental. Estas avaliações serão feitas pela aplicação de questionários específicos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

3. **Avaliação da composição corporal:** A medida das quantidades de gordura e massa muscular corporal será realizada por um aparelho de bioimpedância. Você se deitará em uma cama e serão colocados 8 eletrodos (polegares, dedos médios e tornozelos direitos e esquerdos) para realizar a medida de líquido dos braços, tronco e pernas. Os eletrodos não causam desconforto e o tempo de exame é curto.
4. **Avaliação de força muscular:** Você fará um teste onde avaliaremos a força na sua mão, onde o senhor(a) deverá apertar com força um aparelho chamado dinamômetro, além disso faremos um teste para avaliar a velocidade que o senhor(a) caminha por um curto espaço físico.
5. **Avaliação do sono:** Para esta avaliação o senhor(a) levará para casa, um relógio que deverá ser utilizado por duas semanas no pulso, inclusive para dormir. Trata-se de um equipamento chamado actígrafo que ira medir suas atividades durante o dia e noite.
6. **Coleta de sangue:** Será realizada uma coleta de sangue apara avaliação de marcadores sanguíneos de sua saúde. Serão feitos exames metabólicos, inflamatórios e de permeabilidade intestinal. A coleta será realizada por profissional treinado e em ambiente adequado.
7. **Coleta de amostra para análise da microbiota oral:** Será realizada uma coleta de material biológico para análises com a finalidade de identificação bacteriana. A coleta é realizada escovando a parte interna de suas bochechas com uma escova citológica esterilizada fazendo movimentos circulares.

V - RISCOS ESPERADOS

O risco associado à pesquisa é BAIXO. Na avaliação pode haver constrangimento ao responder às perguntas, constrangimento ao ter peso e altura avaliados, desconforto com a presença da equipe do projeto, estresse, cansaço ao responder às perguntas, e desconforto durante a avaliação antropométrica e coleta de amostra para análise da microbiota oral. Para evitar essas intercorrências, a equipe foi devidamente treinada para o trabalho de campo. O questionário não será identificado pelo nome para que seja mantido o anonimato e a equipe trabalhará de forma ética. A entrevista poderá ser interrompida a qualquer momento e será feita uma revisão criteriosa das questões. A coleta de sangue pode causar dor no local e algumas pessoas podem ter receio de coletas de sangue. Todos os procedimentos serão realizados em laboratório de análises clínicas com profissionais treinados e os idosos podem a qualquer momento retirar seu consentimento sem nenhum prejuízo. O uso do actígrafo também pode causar desconforto, uma vez que o relógio deve ser utilizado também para dormir. Caso seja comprovado dano direto ou indireto, decorrente da participação na pesquisa, os pesquisadores irão arcar com todas as possíveis consequências psicológicas decorrentes da aplicação do questionário, fornecendo assistência psicológica. Os dados da pesquisa serão utilizados somente para fins científicos, sem exposição dos participantes.

VI – BENEFÍCIOS

O projeto ajudará a identificar as relações entre alterações na qualidade do sono, estado nutricional e condições de saúde em idosos e, portanto, auxiliará na criação de estratégias e ações de promoção da saúde e prevenção de doenças visando a melhor qualidade do sono e de saúde da população.

VII – CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA

Antes de concordar em participar, é importante que você leia e compreenda a finalidade do estudo, os procedimentos do estudo, os benefícios, os riscos, os desconfortos e as precauções, bem como os procedimentos alternativos que estão disponíveis para você. Você terá o direito de se retirar do estudo a qualquer momento. Este folheto informativo irá ajudá-la a decidir se você gostaria de participar. Você deve entender este termo antes de concordar em participar.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

Se tiver alguma dúvida, não hesite em perguntar à pessoa que está aplicando o termo.

Você não deve concordar em participar, a menos que esteja convencida de que compreende todos os procedimentos envolvidos.

Por favor relate seu histórico de saúde sem esconder qualquer detalhe importante.

A pesquisa poderá ser suspensa caso o participante apresente algum sinal de constrangimento ou desconforto durante a participação e coleta dos dados. Também em caso de desinteresse, de qualquer um dos participantes, a suspensão da pesquisa poderá ser executada. No que se refere ao encerramento da pesquisa, o mesmo será realizado após o final da coleta e avaliação dos dados obtidos.

VIII - CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

Lavras, ____ de _____ de 20__.

Nome (legível) / RG

Assinatura

ATENÇÃO! Por sua participação, você: não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira; será ressarcido de despesas que eventualmente ocorrerem; será indenizado em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa; e terá o direito de desistir a qualquer momento, retirando o consentimento sem nenhuma penalidade e sem perder quaisquer benefícios. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UFLA. Endereço – Campus Universitário da UFLA, Pró-reitoria de pesquisa, COEP, caixa postal 3037. Telefone: 3829-5182.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada com o pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

No caso de qualquer emergência entrar em contato com o pesquisador responsável no Departamento de Nutrição. Telefones de contato: (035) 3829-9781.

ANEXO B - Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh.



Data: ____/____/____ ID (Número de Identificação): _____

Nome: _____

Telefone: _____

ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH (PSQI-BR)

Instruções:

As seguintes perguntas são relativas aos seus hábitos usuais de sono durante o **último mês somente**. Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da **maioria** dos dias e noites no último mês. Por favor, responda a todas as perguntas.

I	Durante o último mês, quando você geralmente foi para a cama à noite? Hora usual de deitar?
II	Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para dormir à noite?
III	Durante o último mês, quando você geralmente levantou de manhã? Hora usual de levantar?
IV	Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (Este pode ser diferente do número de horas que ficou na cama). Horas de sono por noite?

Para cada uma das questões restantes, marque a **melhor (uma)** resposta. Por favor, responda a todas as questões.

V	Durante o último mês, com que frequência você teve dificuldade de dormir porque você...							
i	Não conseguiu adormecer em até 30 minutos							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
ii	Acordou no meio da noite ou de manhã cedo							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
iii	Precisou levantar para ir ao banheiro							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
iv	Não conseguiu respirar confortavelmente							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
v	Tossiu ou roncou forte							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
vi	Sentiu muito frio							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
vii	Sentiu muito calor							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
viii	Teve sonhos ruins							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				

ix	Teve dor						
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana			
x	Outra(s) razão(ões), por favor descreva. Com que frequência, durante o último mês, você teve dificuldade para dormir devido a essa razão?						
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana			

VI	Durante o último mês, como você classificaria a qualidade do seu sono de maneira geral?				(1)	(2)	(3)	(4)
	Muito Boa (1)	Boa (2)	Ruim (3)	Muito Ruim (4)				
VII	Durante o último mês, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou por conta própria) para lhe ajudar a dormir?							
	Nenhuma no último mês (1)	Menos de 1 vez/ semana (2)	1 ou 2 vezes/ semana (3)	3 ou mais vezes/ semana (4)				
VIII	No último mês, com que frequência você teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)?							
	Nenhuma no último mês (1)	Menos de 1 vez/ semana (2)	1 ou 2 vezes/ semana (3)	3 ou mais vezes/ semana (4)				
IX	Durante o último mês, quão problemático foi para você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?							
	Nenhuma dificuldade (1)	Um problema muito leve (2)	Um problema razoável (3)	Um problema muito grande (4)				
X	Você tem um(a) parceiro [espos(a)] ou colega de quarto? (Se não, parar)							
	Não (1)	Parceiro ou colega, mas em outro quarto (2)	Parceiro no mesmo quarto, mas não na mesma cama (3)	Parceiro na mesma cama (4)				
XI	Se você tem um parceiro ou colega de quarto, pergunte a ele/ela com que frequência no último mês você teve...							
i	Ronco Forte				(1)	(2)	(3)	(4)
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
ii	Longas paradas na respiração enquanto dormia							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
iii	Contrações ou puxões nas pernas enquanto você dormia							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
iv	Episódios de desorientação ou confusão durante o sono							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				
v	Outras alterações (inquietações) enquanto você dorme; por favor, descreva. Com que frequência, durante o último mês, você teve dificuldade para dormir devido a essa razão?							
	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/ semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/ semana				

ANEXO C - Escala de Sonolência de Epworth.



Data: ____/____/____ ID (Número de Identificação): _____

Nome: _____

Telefone: _____

ESCALA DE SONOLÊNCIA DE EPWORTH (ESS-BR)

Nome:				
Idade:	D.N.:		Naturalidade:	
Cidade e bairro de residência:				
Horário de trabalho (hora/ dias):			Contato:	
E-mail:				
Qual a probabilidade de você cochilar ou dormir, e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações? Considere o modo de vida que você tem levado recentemente. Mesmo que você não tenha feito algumas destas coisas recentemente, tente imaginar como elas o afetariam. Escolha o número mais apropriado para responder cada questão. 0 = <i>nunca</i> cochilaria 1 = <i>pequena</i> probabilidade de cochilar 2 = probabilidade <i>média</i> de cochilar 3 = <i>grande</i> probabilidade de cochilar				
Situação	Probabilidade de cochilar			
Sentado e lendo	(0)	(1)	(2)	(3)
Assistindo TV	(0)	(1)	(2)	(3)
Sentado, quieto, em um lugar público (por exemplo, em um teatro, reunião ou palestra)	(0)	(1)	(2)	(3)
Andando de carro por uma hora sem parar, como passageiro	(0)	(1)	(2)	(3)
Ao deitar-se à tarde para descansar, quando possível	(0)	(1)	(2)	(3)
Sentado conversando com alguém	(0)	(1)	(2)	(3)
Sentado quieto após o almoço sem ingerir bebida alcoólica	(0)	(1)	(2)	(3)
Em um carro parado no trânsito por alguns minutos	(0)	(1)	(2)	(3)

ANEXO D – Escala de Depressão Geriátrica.



Data: ____/____/____ ID (Número de Identificação): _____

Nome: _____

Telefone: _____

ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA

“Por favor responda as questões abaixo sobre como você se sente na maior parte do tempo, dizendo SIM ou NÃO”.

TOTAL: _____

1. Está satisfeita(o) com a vida?	Sim (0)	Não (1)
2. Interrompeu muitas de suas atividades?	Sim (1)	Não (0)
3. Acha sua vida vazia?	Sim (1)	Não (0)
4. Aborrece-se com frequência?	Sim (1)	Não (0)
5. Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo?	Sim (0)	Não (1)
6. Teme que algo ruim lhe aconteça?	Sim (1)	Não (0)
7. Sente-se alegre a maior parte do tempo?	Sim (0)	Não (1)
8. Sente-se desamparada(o) com frequência?	Sim (1)	Não (0)
9. Prefere ficar em casa ao invés de sair e fazer coisas novas?	Sim (1)	Não (0)
10. Acha que tem mais problemas de memória que outras pessoas?	Sim (1)	Não (0)
11. Acha que é maravilhoso estar viva(o) agora?	Sim (0)	Não (1)
12. Vale a pena viver como vive agora?	Sim (0)	Não (1)
13. Sente-se com esperança	Sim (0)	Não (1)
14. Acha que sua situação tem solução?	Sim (0)	Não (1)
15. Acha que tem muita gente em situação melhor?	Sim (1)	Não (0)

ANEXO E - Sarc-CalF.



Data: ____/____/____ ID (Número de Identificação): _____

Nome: _____

Telefone: _____

QUESTIONÁRIO SARC-CalF OU SARC-F + CC

Componente	Pergunta	Pontuação
Força	O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5kg?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita, ou não consegue = 2
Ajuda para caminhar	O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita, usa apoios ou incapaz = 2
Levantar da cadeira	O quanto de dificuldade você tem para levantar de uma cama ou cadeira?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita, ou não consegue sem ajuda = 2
Subir escadas	O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita, ou não consegue = 2
Quedas	Quantas vezes você caiu no último ano?	Nenhuma = 0 1-3 quedas = 1 4 ou mais quedas = 2
Panturrilha	Meça a circunferência da panturrilha direita exposta do (a) paciente, com as pernas relaxadas e com os pés afastados 20 cm um do outro.	Mulheres: >33cm = 0 ≤ 33cm = 10 Homens: >34cm = 0 ≤ 34cm = 10

Somatório (0 - 20 pontos)

0 - 10: sem sinais sugestivos de sarcopenia no momento (cogitar reavaliação periódica)

11 - 20: sugestivo de sarcopenia (prosseguir com investigação diagnóstica completa)