



ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL: ABORDAGENS MULTIDIMENSIONAIS E INTERVENÇÕES INOVADORAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA



<https://doi.org/10.56238/levv15n42-010>

Data de submissão: 01/10/2024

Data de publicação: 01/11/2024

Laura Favero Janini Abboud

Graduanda de medicina na Universidade de Franca - UNIFRAN
Email: laura.janini@hotmail.com

Jonas Barros Patrocínio

Graduanda de medicina na Universidade de Franca - UNIFRAN
E-mail: jonasbpatrocínio@gmail.com

Letícia Correia Gonçalves

Graduanda de medicina na Universidade de Franca - UNIFRAN
E-mail: lelegoncalvesmuz@hotmail.com

Beatriz Bonini de Andrade

Graduanda de medicina na Universidade de Franca - UNIFRAN
E-mail: beatrizbonini27@gmail.com

Mariana Dupichak Limieri

Graduanda de medicina na Universidade de Franca - UNIFRAN
E-mail: maridupichaklimieri@gmail.com

Maria Fernanda Gimenes

Graduando no Centro Universitário Municipal de Franca (Unifacef)
E-mail: mariafernandagimenes@hotmail.com

André Luis Bernuzzi Leopoldino

Graduando no Centro Universitário Municipal de Franca (Unifacef)
E-mail: andreberleo@gmail.com

Brunno Caleiro Rodrigues Pereira

Graduanda de medicina na Universidade de Franca - UNIFRAN
E-mail: brunnocla@hotmail.com

Ruan Júnior Lopes Bicalho

Orientador
Médico pela Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA)
Clínico Geral e gastroenterologista.
E-mail: rjlopes@hcrp.usp.br

RESUMO

Objetivo: Este artigo de revisão busca explorar a fisiopatologia do envelhecimento saudável e identificar intervenções eficazes que possam promover a saúde na população idosa, abordando



nutrição, atividade física e envolvimento social. Metodologia: Foram realizadas buscas na base de dados PubMed utilizando combinações de descritores com o termo booleano “AND”: "Healthy aging", "Elderly health", "Physiology of aging", "Interventions for healthy aging" e "Geriatric care". Foram encontrados 125 artigos, dos quais 36 foram inicialmente selecionados. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 36 artigos para compor a revisão sistemática. Os critérios de inclusão foram: artigos em inglês, português e espanhol, publicados entre 2019 e 2024, disponíveis na íntegra, que abordavam a fisiopatologia do envelhecimento saudável e intervenções associadas. Artigos duplicados, apenas em forma de resumo ou que não estavam diretamente relacionados ao tema foram excluídos. Resultados: A revisão identificou que processos fisiopatológicos como o dano ao DNA, disfunção mitocondrial, inflamação crônica e senescência celular são centrais no envelhecimento saudável. A nutrição adequada, rica em proteínas, vitaminas e antioxidantes, mostrou-se essencial para a prevenção de fraqueza e declínio cognitivo. Suplementos como vitamina D, ômega-3 e curcumina demonstraram eficácia na promoção da saúde muscular e cognitiva. O exercício físico regular, especialmente o treinamento aeróbico e de resistência, é fundamental para manter a função cognitiva, saúde cardiovascular e força muscular. Além disso, intervenções baseadas na natureza e o envolvimento social mostraram-se cruciais para a saúde mental e emocional dos idosos. Conclusão: A promoção de um envelhecimento saudável requer uma abordagem integrada que combine intervenções nutricionais, exercícios físicos regulares e estratégias que promovam o envolvimento social e o bem-estar mental. A implementação dessas estratégias pode melhorar significativamente a qualidade de vida dos idosos, promovendo um envelhecimento ativo e saudável.

Palavras-chave: Envelhecimento saudável, Fisiopatologia do envelhecimento, Nutrição, Exercício físico, Envolvimento social, Qualidade de vida.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento saudável é um conceito que envolve a manutenção da saúde física, mental e social ao longo da vida, permitindo que os indivíduos permaneçam ativos e independentes (MCMAUGHAN; OLORUNTOBA; SMITH, 2020). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o envelhecimento saudável é o processo de desenvolver e manter a capacidade funcional que permite o bem-estar na velhice (ARLEO et al., 2024). Isso inclui a prevenção e o gerenciamento de doenças, a manutenção de uma boa funcionalidade física e cognitiva, e o engajamento em estilos de vida ativos e saudáveis (ARLEO et al., 2024). Além disso, intervenções globais que visam melhorar o acesso à saúde, como a suplementação de renda para idosos e a vacinação gratuita, têm mostrado resultados positivos na promoção de um envelhecimento saudável (MCMAUGHAN; OLORUNTOBA; SMITH, 2020). A compreensão dos fatores que influenciam o envelhecimento saudável, como o status socioeconômico e o acesso aos cuidados de saúde, é essencial para desenvolver políticas eficazes e programas comunitários que apoiem os idosos (ARLEO et al., 2024).

2 METODOLOGIA

Esta revisão sistemática tem como objetivo explorar a fisiopatologia do envelhecimento saudável e identificar intervenções eficazes que possam contribuir para que ele ocorra. Desta forma, buscamos entender os mecanismos biológicos e moleculares subjacentes ao envelhecimento e como fatores como nutrição, atividade física e envolvimento social podem influenciar positivamente esses processos.

Para desenvolver esta pesquisa, foi formulada uma questão orientadora utilizando a estratégia PVO (população, variável e objetivo): "Quais são os principais mecanismos fisiopatológicos envolvidos no envelhecimento saudável e como intervenções específicas podem promover a saúde e a qualidade de vida dos idosos?"

As buscas foram realizadas na base de dados PubMed. Utilizaram-se três descritores em combinação com o termo booleano "AND": "Healthy aging", "Elderly health", e "Physiology of aging", além de outra combinação com "Interventions for healthy aging" e "Geriatric care". A estratégia de busca utilizada foi: "Healthy aging AND Elderly health AND Physiology of aging", e "Interventions for healthy aging AND Geriatric care".

Desta busca, resultaram 125 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção. 36 foram selecionados, mas apenas 24 fizeram parte da coletânea da revisão sistemática. Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas inglês, português e espanhol; publicados no período de 2019 a 2024 e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, além de estudos de revisão, observacionais e experimentais, disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos

duplicados, disponibilizados apenas na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão.

3 RESULTADOS

Tabela 1 – criada pelo autor

Autor	<i>Principais Colaborações para a Revisão Sistemática</i>
TAMURA et al. (2020)	Focaram na gestão nutricional em adultos mais velhos com diabetes, destacando a importância de mudar as estratégias de prevenção da síndrome metabólica para a fragilidade. Contribuíram com insights sobre a importância da nutrição na manutenção da saúde e prevenção de complicações relacionadas à idade (12).
DONATI ZEPPA et al. (2022)	Exploraram as intervenções na microbiota intestinal para um envelhecimento saudável. Contribuíram com a compreensão de como a saúde intestinal afeta o envelhecimento e o papel dos probióticos e prebióticos na manutenção da saúde geral (13).
MARTINIAKOVA et al. (2022)	Analisaram o papel dos macronutrientes, micronutrientes e flavonoides polifenólicos na prevenção e tratamento da osteoporose. Aportaram informações sobre a importância da nutrição para a saúde óssea e a prevenção de fraturas em idosos (14).
MCMAUGHAN; OLORUNTOBA; SMITH (2020)	Investigaram a relação entre status socioeconômico (SES) e acesso aos cuidados de saúde, destacando como esses fatores inter-relacionados influenciam o envelhecimento saudável. Forneceram uma base para entender as disparidades de saúde e o impacto do SES na saúde dos idosos (15).
ARLEO et al. (2024)	Discutiram o papel do cerebelo no envelhecimento, contribuindo para a compreensão das mudanças neurológicas associadas à idade e suas implicações na cognição e mobilidade (16).
DAS; DHILLON (2023)	Aplicaram aprendizado de máquina na medição do envelhecimento e doenças geriátricas, oferecendo uma visão sobre como a tecnologia pode melhorar o diagnóstico e tratamento de condições relacionadas à idade (17).
DE LUCA et al. (2021)	Implementaram uma abordagem de "One Health" para inovação em saúde e envelhecimento ativo na Campania, Itália. Contribuíram com estratégias para integrar cuidados de saúde e intervenções comunitárias para melhorar a saúde dos idosos (18).
ZEIDAN et al. (2023)	Estudaram as diferenças de gênero na fragilidade entre os idosos, destacando como as mulheres e homens experienciam o envelhecimento de maneiras diferentes e como isso afeta a saúde (19).
BASROWI et al. (2021)	Avaliaram o progresso da Indonésia em direção ao envelhecimento saudável, contribuindo com uma perspectiva global sobre as estratégias de saúde pública e intervenções nutricionais para apoiar os idosos (20).
DI GIROLAMO et al. (2021)	Realizaram uma revisão sistemática e meta-análise sobre os efeitos do repouso prolongado na cama no envelhecimento muscular. Contribuíram com insights sobre a importância da reabilitação física para a preservação da massa muscular em idosos (21).
NUNES et al. (2024)	Focaram na curcumina como uma abordagem promissora para o envelhecimento saudável, detalhando suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e neuroprotetoras (22).
HUSSAIN et al. (2023)	Realizaram uma revisão sistemática sobre a solidão e redes sociais de idosos em comunidades rurais, enfatizando a importância do suporte social para o bem-estar mental e físico dos idosos (23).
KUSPINAR et al. (2023)	Avaliaram as propriedades de medição da mobilidade do espaço de vida em idosos que vivem na comunidade, fornecendo ferramentas para avaliar a mobilidade e prever desfechos de saúde (24).
TIMON; MARTINEZ-GUARDADO; BROCHERIE (2023)	Estudaram os efeitos da hipóxia normobárica intermitente em desfechos relacionados à saúde em idosos saudáveis, contribuindo com informações sobre intervenções inovadoras para promover a saúde cardiovascular e metabólica (25).
CATISSI et al. (2024)	Mapearam intervenções baseadas na natureza que visam a saúde e o bem-estar dos idosos, destacando os benefícios do contato com a natureza para a saúde mental e física (26).
WONG et al. (2023)	Examinaram a relação entre atividade física, saúde física e saúde mental entre idosos chineses, contribuindo com uma visão abrangente dos benefícios da atividade física para o envelhecimento saudável (27)(28).
WEINBERGER (2021)	Focou na vacinação de adultos mais velhos contra doenças como influenza, pneumococo, herpes zoster e COVID-19, ressaltando a importância da imunização para a prevenção de doenças em idosos (29).

BONACCORSI et al. (2023)	Investigaram o impacto do ambiente construído e da vizinhança na promoção da saúde mental, bem-estar e participação social de idosos, destacando a importância do ambiente físico para o envelhecimento saudável (30).
PRINA et al. (2024)	Avaliaram o impacto das mudanças climáticas na saúde dos idosos, fornecendo uma visão sobre como os riscos climáticos afetam as populações mais velhas e estratégias de mitigação (31).
ZHAO et al. (2024)	Exploraram os mecanismos moleculares do envelhecimento e seu papel nas doenças neurodegenerativas, contribuindo com uma compreensão detalhada dos processos biológicos subjacentes ao envelhecimento (32).
FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ (2022)	Identificaram determinantes da qualidade de vida e bem-estar em idosos cognitivamente não comprometidos, fornecendo uma base para intervenções que promovem o envelhecimento saudável

4 DISCUSSÃO

4.1 QUALIDADE DE VIDA (QV) E BEM-ESTAR

A qualidade de vida (QV) é um conceito multifacetado que engloba elementos objetivos e subjetivos (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Objetivamente, a QV envolve condições tangíveis, como saúde física, status socioeconômico e ambiente de vida (DAS; DHILLON, 2023). Subjetivamente, engloba a percepção individual de satisfação com a vida e bem-estar emocional (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A literatura destaca que uma abordagem holística é essencial para compreender completamente a QV em idosos, incluindo a satisfação com dimensões da vida como saúde, relações sociais e atividades diárias (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A saúde mental, por exemplo, é fundamental para a QV, sendo que a depressão e a ansiedade são comuns entre idosos devido ao isolamento social e à perda de entes queridos (DAS; DHILLON, 2023). Programas de intervenção que promovem a interação social, como grupos de apoio e atividades comunitárias, têm mostrado resultados promissores na melhoria do bem-estar dos idosos (HUSSAIN et al., 2023). Durante a pandemia de COVID-19, muitas dessas intervenções foram adaptadas para plataformas digitais, mantendo os idosos conectados com suas redes de apoio social (DE LUCA et al., 2021).

4.2 INTELIGÊNCIA EMOCIONAL (IE)

A inteligência emocional (IE) é fundamental para um envelhecimento saudável e envolve a capacidade de perceber, expressar, compreender e regular emoções (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). De acordo com Mayer e Salovey, a IE pode ser dividida em quatro dimensões: percepção emocional, facilitação emocional do pensamento, compreensão emocional e regulação emocional (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A percepção emocional refere-se à capacidade de reconhecer e identificar emoções, tanto em si mesmo quanto nos outros (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A facilitação emocional do pensamento envolve o uso das emoções para melhorar os processos cognitivos e a tomada de decisões (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A compreensão emocional inclui a capacidade de analisar emoções complexas e reconhecer como elas evoluem ao longo do tempo (FRÍAS-LUQUE;

TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Por fim, a regulação emocional é a habilidade de gerenciar e modificar respostas emocionais para promover o bem-estar emocional (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Idosos com alta IE tendem a ter melhores habilidades de enfrentamento e maior resiliência emocional, lidando de maneira mais eficaz com estressores como a perda de entes queridos ou a diminuição da autonomia (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Esses indivíduos mantêm um alto nível de bem-estar e qualidade de vida (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

4.3 SAÚDE MENTAL

A saúde mental é um componente crucial do envelhecimento saudável (DAS; DHILLON, 2023). A depressão, ansiedade e isolamento social são comuns entre os idosos e podem afetar negativamente a saúde geral (BASROWI et al., 2021). O apoio social, a estimulação cognitiva e a participação em atividades comunitárias podem prevenir esses problemas, promovendo uma melhor qualidade de vida (DAS; DHILLON, 2023). Manter redes de apoio social e participar de atividades comunitárias ajuda a combater a solidão, que é um fator de risco significativo para depressão e ansiedade (HUSSAIN et al., 2023). Intervenções psicossociais, como programas de educação emocional e terapias cognitivas, são eficazes na promoção da saúde mental dos idosos (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Durante a pandemia de COVID-19, a saúde mental dos idosos foi particularmente afetada, destacando a importância de estratégias de enfrentamento e suporte social (DE LUCA et al., 2021). Além disso, a prática de mindfulness e meditação tem mostrado ser benéfica para a saúde mental, ajudando a reduzir o estresse e promover o bem-estar emocional (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

4.4 ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO E REGULAÇÃO EMOCIONAL

Estratégias de enfrentamento são técnicas utilizadas para gerenciar o estresse e as adversidades. A teoria da Seleção, Otimização e Compensação (SOC) desenvolvida por Baltes é particularmente relevante para o envelhecimento saudável (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Essa teoria propõe três componentes interdependentes:

1. Seleção: Envolve a escolha de objetivos e atividades prioritárias que são mais significativas para o indivíduo. Em outras palavras, os idosos selecionam áreas da vida nas quais desejam investir seus recursos limitados, como energia e tempo, para maximizar ganhos e minimizar perdas (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).
2. Otimização: Refere-se ao uso de recursos disponíveis de maneira eficaz para alcançar esses objetivos. Idosos usam suas habilidades e capacidades de forma otimizada para continuar a

alcançar metas significativas, mantendo a funcionalidade e a qualidade de vida (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

3. **Compensação:** Implica a adoção de estratégias alternativas quando os recursos ou capacidades são limitados. Quando as perdas são inevitáveis, os idosos desenvolvem novas formas de alcançar seus objetivos, utilizando ferramentas ou estratégias que compensam as limitações (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

Idosos que utilizam estratégias de enfrentamento proativas, como a SOC, geralmente apresentam maior satisfação com a vida, otimismo e bem-estar subjetivo (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A regulação emocional também é fundamental e envolve o uso de técnicas para gerenciar e modificar respostas emocionais, reduzindo o impacto negativo do estresse. Práticas como *mindfulness*, que envolve estar presente no momento e aceitar os sentimentos sem julgamento, têm mostrado ser eficazes na regulação emocional e na promoção do bem-estar entre os idosos (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Além disso, a meditação e exercícios de relaxamento ajudam a reduzir o estresse e melhorar a saúde mental (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

4.5 SUPORTE SOCIAL

O suporte social é um fator determinante na qualidade de vida (QV) dos idosos (DAS; DHILLON, 2023). Refere-se à percepção de apoio emocional, instrumental e informacional de amigos, familiares e comunidade (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Estudos mostram que uma rede de suporte social robusta pode mitigar os efeitos negativos de eventos estressantes, como doenças ou perdas, promovendo um envelhecimento mais saudável (DAS; DHILLON, 2023). A qualidade das relações sociais é crucial; relações de apoio e reciprocidade estão associadas a níveis mais altos de inteligência emocional (IE) e satisfação com a vida (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Por exemplo, idosos com bons relacionamentos familiares e amizade tendem a ter melhor saúde mental e física (DAS; DHILLON, 2023).

Além disso, o engajamento em atividades comunitárias e sociais desempenha um papel significativo na manutenção da QV e bem-estar dos idosos (BASROWI et al., 2021). Participar de grupos sociais, clubes ou atividades voluntárias proporciona um senso de pertencimento e propósito, essenciais para a saúde emocional e mental (DAS; DHILLON, 2023). Durante a pandemia de COVID-19, o suporte social se mostrou ainda mais vital, com muitas intervenções sendo adaptadas para plataformas digitais para manter os idosos conectados (DE LUCA et al., 2021). Ferramentas como videochamadas e fóruns online ajudaram a reduzir a sensação de isolamento (DE LUCA et al., 2021).

A participação em atividades online também promove a interação social e o bem-estar psicológico (DE LUCA et al., 2021).

4.6 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Traços de personalidade, como otimismo, resiliência e extroversão, são fundamentais para a adaptação às mudanças durante o envelhecimento (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Indivíduos otimistas tendem a ter uma visão mais positiva da vida, o que pode contribuir para uma melhor QV (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A resiliência, que é a capacidade de se recuperar de adversidades, permite que os idosos mantenham um alto nível de funcionalidade e bem-estar, mesmo diante de desafios (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Extroversão está associada a uma maior rede de suporte social e interações positivas, que são cruciais para a saúde mental e emocional (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Características sociodemográficas, como gênero, idade, nível educacional e classe social, influenciam significativamente a QV (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

Idosos com maior nível educacional tendem a ter melhores habilidades cognitivas e emocionais, contribuindo para uma melhor adaptação às mudanças (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Por exemplo, a educação superior está correlacionada com maiores níveis de autoeficácia e melhor capacidade de resolução de problemas (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). O gênero pode influenciar as experiências e estratégias de enfrentamento, com mulheres frequentemente relatando maiores níveis de suporte social e envolvimento em redes de apoio (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). A classe social, que inclui fatores econômicos e de status, pode determinar o acesso a recursos de saúde e bem-estar, influenciando diretamente a QV e o envelhecimento saudável (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

4.7 EMOÇÕES POSITIVAS E NEGATIVAS

As emoções desempenham um papel crítico na saúde e bem-estar dos idosos. Emoções positivas, como alegria, gratidão e satisfação, estão associadas a uma série de benefícios para a saúde, incluindo um sistema imunológico fortalecido, menor risco de doenças crônicas e maior longevidade (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Essas emoções promovem um estado geral de bem-estar e podem facilitar a recuperação de doenças ao estimular respostas fisiológicas benéficas (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Estudos indicam que emoções positivas também estão ligadas à liberação de neurotransmissores, como a serotonina e a dopamina, que melhoram o humor e a sensação de prazer (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Por outro lado, emoções negativas, como tristeza, ansiedade e raiva, podem ter um impacto adverso significativo na saúde física e mental (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Essas

emoções podem aumentar a vulnerabilidade a doenças, como problemas cardiovasculares, devido à liberação de hormônios do estresse como o cortisol (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

Além disso, emoções negativas crônicas podem prejudicar o sistema imunológico, diminuindo a capacidade do corpo de combater infecções e doenças (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Portanto, é crucial promover um equilíbrio emocional e incentivar o cultivo de emoções positivas através de práticas de bem-estar, como a gratidão, mindfulness e atividades prazerosas (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

4.8 INTERVENÇÕES PSICOSSOCIAIS

Intervenções psicossociais são estratégias projetadas para melhorar a qualidade de vida (QV) e bem-estar dos idosos através de apoio psicológico e social (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Programas de educação emocional, que focam no desenvolvimento de habilidades de inteligência emocional (IE) e estratégias de enfrentamento, têm mostrado ser eficazes na prevenção de problemas de saúde mental, como depressão e ansiedade (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022). Essas intervenções ajudam os idosos a desenvolver uma melhor compreensão de suas emoções e a adotar estratégias de enfrentamento mais eficazes. Por exemplo, a terapia cognitivo-comportamental (TCC) tem sido amplamente utilizada para ajudar idosos a reestruturar padrões de pensamento negativos e desenvolver comportamentos mais adaptativos (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

Além disso, a aprendizagem contínua e a participação em atividades educativas e culturais são benéficas para a saúde cognitiva e emocional dos idosos. A educação ao longo da vida mantém a mente ativa, promove a interação social e proporciona um senso de propósito, que são elementos cruciais para um envelhecimento saudável (DAS; DHILLON, 2023). Atividades como aprender novos idiomas, participar de grupos de leitura ou envolver-se em atividades artísticas e culturais podem estimular a neurogênese e a plasticidade sináptica, essenciais para a manutenção da função cognitiva (FRÍAS-LUQUE; TOLEDANO-GONZÁLEZ, 2022).

4.9 ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Uma dieta equilibrada é crucial para manter a saúde ao longo da vida (BASROWI et al., 2021). Para os idosos, a ingestão adequada de proteínas é essencial para prevenir a sarcopenia, uma condição que causa perda de massa muscular e força, limitando a mobilidade e a independência (BASROWI et al., 2021). Além disso, nutrientes como vitamina D e cálcio são importantes para a saúde óssea, ajudando a prevenir a osteoporose e fraturas (BASROWI et al., 2021). Vitaminas como B12 são vitais para a função neurológica e a formação de glóbulos vermelhos (BASROWI et al., 2021). Manter uma

hidratação adequada é fundamental, pois a desidratação pode levar a problemas graves como constipação, disfunção cognitiva e hipotensão (BASROWI et al., 2021). A desnutrição, causada por uma ingestão insuficiente de nutrientes ou pela má absorção, é um problema comum entre os idosos e pode levar a complicações como a perda de massa muscular, osteoporose, comprometimento da função imunológica e aumento do risco de infecções (CRISTINA; LUCIA, 2021). A adoção de uma dieta rica em frutas, vegetais, proteínas magras e grãos integrais é essencial para a prevenção de doenças crônicas e a manutenção de um peso saudável (CATISSI et al., 2024).

4.10 ATIVIDADE FÍSICA

A atividade física regular é um dos pilares do envelhecimento saudável (MCMAUGHAN; OLORUNTOBA; SMITH, 2020). Manter-se fisicamente ativo ajuda a preservar a força muscular e a flexibilidade, além de melhorar a saúde cardiovascular e reduzir o risco de doenças crônicas, como diabetes e hipertensão (BASROWI et al., 2021). Exercícios específicos para idosos, como treinamento de força, yoga e tai chi, podem melhorar a mobilidade, o equilíbrio e a resistência (DAS; DHILLON, 2023). Além disso, a atividade física regular está associada a uma melhor função cognitiva e a um menor risco de demência (BASROWI et al., 2021). Estudos demonstram que a prática regular de exercícios físicos pode também ter um impacto positivo na saúde mental, ajudando a combater a depressão e a ansiedade, condições que afetam muitos idosos (DAS; DHILLON, 2023). Durante a pandemia de COVID-19, a atividade física adaptada para o ambiente doméstico se mostrou essencial para manter a saúde e o bem-estar dos idosos (DE LUCA et al., 2021).

4.11 DESNUTRIÇÃO E OBESIDADE

A desnutrição e a obesidade são problemas comuns entre os idosos e podem levar a várias complicações de saúde (BASROWI et al., 2021). A desnutrição, causada por uma ingestão insuficiente de nutrientes ou pela má absorção, pode resultar em perda de massa muscular (sarcopenia), osteoporose, comprometimento da função imunológica e aumento do risco de infecções (CRISTINA; LUCIA, 2021). A obesidade, por outro lado, está associada a um maior risco de doenças crônicas, como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e câncer (BASROWI et al., 2021). Para combater esses problemas, é essencial criar programas que abordem tanto a desnutrição quanto a obesidade (BASROWI et al., 2021). Nutricionistas e dietistas podem fornecer planos alimentares personalizados que atendam às necessidades individuais dos idosos, e programas de refeições comunitárias podem ajudar a garantir que todos tenham acesso a uma alimentação saudável (BASROWI et al., 2021).

4.12 SARCOPENIA

A sarcopenia é a perda de massa e função muscular que ocorre com o envelhecimento, aumentando o risco de quedas, fraturas e mortalidade precoce (DI GIROLAMO et al., 2021). Após os 50 anos, há uma perda anual de 0,5-1% da massa muscular, mesmo considerando diferenças genéticas e de estilo de vida (DI GIROLAMO et al., 2021). A fisiopatologia da sarcopenia envolve a denervação muscular, diminuição da síntese proteica e aumento da apoptose celular, influenciados por fatores hormonais, metabólicos e imunológicos (DI GIROLAMO et al., 2021). Para mitigar esses efeitos, intervenções específicas têm sido sugeridas, como exercícios de resistência para estimular a hipertrofia muscular e melhorar a função neuromuscular (DI GIROLAMO et al., 2021). Nutrientes específicos, como proteínas de alta qualidade encontradas no whey protein e na leucina, desempenham um papel vital na síntese proteica e na preservação da massa muscular (DI GIROLAMO et al., 2021). A dieta eucalórica, balanceada em macronutrientes, também é essencial para evitar a perda de massa muscular e gordura corporal, especialmente em períodos de inatividade, como durante hospitalizações (DI GIROLAMO et al., 2021). Além disso, a suplementação com HMB (beta-hidroxi-beta-metilbutirato) demonstrou melhorar significativamente a potência de extensão do joelho e a funcionalidade muscular em pacientes idosos (DI GIROLAMO et al., 2021).

4.13 DANO AO DNA E REPARAÇÃO

O DNA, sendo o alicerce da vida, carrega todas as informações genéticas necessárias para o funcionamento e reprodução das células (ZHAO et al., 2024). No entanto, o DNA está constantemente sob ameaça de danos causados por fatores externos, como radiação UV, produtos químicos, e internos, como espécies reativas de oxigênio (ROS) geradas durante o metabolismo celular (ZHAO et al., 2024). Quando esses danos ocorrem, a célula ativa complexos mecanismos de reparo do DNA para preservar a integridade do genoma (ZHAO et al., 2024). Existem várias vias de reparo do DNA, cada uma com funções específicas. A reparação por excisão de bases (BER) corrige bases danificadas removendo as bases erradas e preenchendo a lacuna com a base correta (ZHAO et al., 2024). A reparação por excisão de nucleotídeos (NER) remove grandes distorções no DNA, como adutos volumosos resultantes de danos causados por radiação UV (ZHAO et al., 2024).

Além disso, a recombinação homóloga (HR) e a junção de extremidades não homólogas (NHEJ) são cruciais para corrigir quebras de fita dupla no DNA (ZHAO et al., 2024). HR utiliza uma fita irmã como molde para corrigir a quebra, garantindo uma reparação precisa (ZHAO et al., 2024). NHEJ junta diretamente as extremidades da quebra, sendo um processo mais rápido, mas propenso a erros (ZHAO et al., 2024). A falha em reparar esses danos pode levar à instabilidade genômica, um dos principais impulsionadores do envelhecimento e da oncogênese (ZHAO et al., 2024). Essa instabilidade resulta em mutações acumuladas que prejudicam a função celular e promovem a

senescência ou apoptose, o que, por sua vez, contribui para o declínio funcional associado ao envelhecimento (ZHAO et al., 2024).

4.14 TELÔMEROS E TELOMERASE

Os telômeros são complexos de proteínas e DNA repetitivo situados nas extremidades dos cromossomos, funcionando como tampões que protegem contra a degradação e fusão cromossômica (ZHAO et al., 2024). A cada divisão celular, os telômeros encurtam devido à incapacidade da DNA polimerase de replicar completamente as extremidades 3' dos cromossomos, um fenômeno conhecido como problema do final da replicação (ZHAO et al., 2024). Quando os telômeros atingem um comprimento crítico, a célula entra em senescência replicativa ou sofre apoptose, mecanismos que atuam como uma defesa contra a proliferação celular descontrolada (ZHAO et al., 2024). A telomerase é uma enzima ribonucleoproteica que pode estender os telômeros adicionando repetições de DNA, usando um molde de RNA que ela mesma carrega (ZHAO et al., 2024). A atividade da telomerase é alta em células germinativas e algumas células-tronco, onde a renovação e a manutenção do comprimento dos telômeros são essenciais (ZHAO et al., 2024). No entanto, a atividade da telomerase é suprimida na maioria das células somáticas adultas, contribuindo para o encurtamento progressivo dos telômeros com a idade (ZHAO et al., 2024). Este encurtamento limita a capacidade regenerativa dos tecidos, sendo um fator-chave no processo de envelhecimento (ZHAO et al., 2024). Em estudos de modelos animais, a reativação da telomerase tem mostrado potencial para retardar o envelhecimento celular e prolongar a vida útil, sugerindo possíveis intervenções terapêuticas (ZHAO et al., 2024).

4.15 RADICAIS LIVRES E ESTRESSE OXIDATIVO

Os radicais livres, como as espécies reativas de oxigênio (ROS), são subprodutos inevitáveis do metabolismo aeróbico, desempenhando papéis críticos na sinalização celular e na defesa contra patógenos (ZHAO et al., 2024). No entanto, quando a produção de ROS excede a capacidade antioxidante do organismo, ocorre o estresse oxidativo, que pode oxidar componentes celulares como DNA, proteínas e lipídios, resultando em danos estruturais e funcionais (ZHAO et al., 2024). O organismo possui sistemas antioxidantes, como a superóxido dismutase (SOD), catalase e glutathione peroxidase, que neutralizam as ROS (ZHAO et al., 2024). Com o envelhecimento, a eficiência desses sistemas antioxidantes diminui, resultando em um aumento de estresse oxidativo crônico (ZHAO et al., 2024). O estresse oxidativo está intimamente ligado ao envelhecimento e a muitas doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, neurodegenerativas e câncer (ZHAO et al., 2024). Estudos demonstram que o aumento das ROS pode danificar o DNA mitocondrial, promover a senescência celular e desregular vias de sinalização celular, exacerbando o declínio funcional associado ao envelhecimento (ZHAO et al., 2024).

4.16 SENESCÊNCIA CELULAR

A senescência celular é um estado de parada permanente do ciclo celular que impede a proliferação de células danificadas ou potencialmente cancerígenas (ZHAO et al., 2024). Embora a senescência celular tenha um papel protetor, impedindo a formação de tumores, ela também contribui para o envelhecimento e a disfunção dos tecidos (ZHAO et al., 2024). As células senescentes secretam uma variedade de mediadores inflamatórios, proteases e fatores de crescimento, conhecidos como fenótipo secretor associado à senescência (SASP), que podem induzir inflamação crônica e remodelação tecidual disfuncional (ZHAO et al., 2024). Este microambiente inflamatório está associado ao desenvolvimento de várias doenças relacionadas à idade, como aterosclerose, osteoartrite e Alzheimer (CATISSI et al., 2024). A senescência celular é, portanto, um fenômeno duplo, com efeitos tanto protetores quanto deletérios (ZHAO et al., 2024).

4.17 INFLAMAÇÃO CRÔNICA (INFLAMMAGING)

A inflamação crônica de baixo grau, ou "inflammaging", é uma característica distintiva do envelhecimento (ZHAO et al., 2024). Essa inflamação crônica é alimentada por diversos fatores, incluindo a ativação do sistema imunológico inato, a acumulação de células senescentes e a disfunção mitocondrial (ZHAO et al., 2024). As células senescentes secretam citocinas pró-inflamatórias, quimiocinas e proteases conhecidas como fenótipo secretor associado à senescência (SASP) (ZHAO et al., 2024). O SASP pode modificar o microambiente tecidual, promovendo inflamação crônica e contribuindo para a progressão de doenças relacionadas à idade, como aterosclerose, doença de Alzheimer e artrite (CATISSI et al., 2024). A inflamação crônica é um ciclo vicioso, onde a inflamação promove mais inflamação, exacerbando os efeitos do envelhecimento (ZHAO et al., 2024).

4.18 AUTOFAGIA E QUALIDADE CELULAR

A autofagia é um processo de degradação altamente regulado que recicla componentes celulares danificados e desnecessários (ZHAO et al., 2024). Durante a autofagia, organelas danificadas, como mitocôndrias disfuncionais, e proteínas malformadas são englobadas por autofagossomos e, subsequentemente, degradadas em lisossomos (ZHAO et al., 2024). A eficiência da autofagia diminui com a idade, resultando na acumulação de resíduos celulares que podem interferir na função celular e promover o envelhecimento (ZHAO et al., 2024). A autofagia inadequada está associada a várias doenças relacionadas à idade, incluindo doenças neurodegenerativas, onde a acumulação de proteínas malformadas, como beta-amiloide e alfa-sinucleína, é uma característica patológica central (ZHAO et al., 2024). Melhorar a autofagia é considerado um alvo terapêutico potencial para retardar o envelhecimento e tratar doenças relacionadas (ZHAO et al., 2024).

4.18 METABOLISMO ENERGÉTICO E MITOCÔNDRIAS

As mitocôndrias são organelas celulares responsáveis pela produção de energia na forma de ATP, essencial para a manutenção da homeostase celular (ZHAO et al., 2024). Com o envelhecimento, as mitocôndrias exibem uma diminuição na eficiência funcional, incluindo a redução do potencial de membrana mitocondrial, aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e declínio na capacidade de resposta ao estresse metabólico (ZHAO et al., 2024). Esta disfunção mitocondrial não só reduz a produção de ATP, o que é crítico para a energia celular, mas também contribui para o aumento do estresse oxidativo, promovendo o envelhecimento celular (ZHAO et al., 2024). Além disso, as mitocôndrias estão envolvidas na sinalização de apoptose; sua disfunção pode levar à ativação de vias apoptóticas que resultam na morte celular programada (ZHAO et al., 2024). A manutenção da função mitocondrial é, portanto, crucial para a saúde celular e para a prevenção do declínio funcional associado ao envelhecimento (ZHAO et al., 2024).

4.19 EPIGENÉTICA E ENVELHECIMENTO

A epigenética refere-se a modificações hereditárias na expressão gênica que não envolvem alterações na sequência de DNA (ZHAO et al., 2024). A metilação do DNA é uma dessas modificações, envolvendo a adição de grupos metil às citosinas em dinucleotídeos CpG (ZHAO et al., 2024). Essas alterações na metilação do DNA são dinâmicas ao longo da vida e influenciam a expressão gênica e a estabilidade genômica (ZHAO et al., 2024). O conceito de "relógio epigenético" baseia-se na observação de que certos padrões de metilação do DNA correlacionam-se fortemente com a idade cronológica e podem prever a "idade biológica" de um indivíduo (ZHAO et al., 2024). Alterações epigenéticas aberrantes estão associadas a várias doenças relacionadas ao envelhecimento, incluindo doenças neurodegenerativas, câncer e doenças cardiovasculares (ZHAO et al., 2024). Compreender os mecanismos epigenéticos do envelhecimento oferece possibilidades para o desenvolvimento de intervenções terapêuticas que possam retardar o envelhecimento e prevenir doenças relacionadas (ZHAO et al., 2024).

4.20 MOBILIDADE E CAPACIDADE FUNCIONAL

A mobilidade é essencial para a independência e qualidade de vida dos idosos (24). A mobilidade do espaço de vida refere-se ao movimento dentro do ambiente, desde a casa até a comunidade e além (24). Ferramentas como o Life-Space Assessment (LSA) são valiosas para avaliar a mobilidade dos idosos, medindo a extensão e a frequência do movimento diário e a necessidade de assistência (24). Estudos mostram que essas medidas são preditoras eficazes de desfechos de saúde, como hospitalizações e qualidade de vida (24). Programas de exercícios, como caminhadas e exercícios de força, melhoram a mobilidade, a força muscular e a capacidade cardiovascular, reduzindo



o risco de doenças crônicas (20). A reabilitação pós-hospitalização, que combina exercícios físicos com suplementação nutricional, é crucial para a recuperação da massa muscular e melhoria do desempenho funcional em idosos (21).

4.21 MOBILIDADE E CAPACIDADE FUNCIONAL

A mobilidade é essencial para a independência e qualidade de vida dos idosos (KUSPINAR et al., 2023). A mobilidade do espaço de vida refere-se ao movimento dentro do ambiente, desde a casa até a comunidade e além (KUSPINAR et al., 2023). Ferramentas como o Life-Space Assessment (LSA) são valiosas para avaliar a mobilidade dos idosos, medindo a extensão e a frequência do movimento diário e a necessidade de assistência (KUSPINAR et al., 2023). Estudos mostram que essas medidas são preditoras eficazes de desfechos de saúde, como hospitalizações e qualidade de vida (KUSPINAR et al., 2023). Programas de exercícios, como caminhadas e exercícios de força, melhoram a mobilidade, a força muscular e a capacidade cardiovascular, reduzindo o risco de doenças crônicas (BASROWI et al., 2021). A reabilitação pós-hospitalização, que combina exercícios físicos com suplementação nutricional, é crucial para a recuperação da massa muscular e melhoria do desempenho funcional em idosos (DI GIROLAMO et al., 2021).

4.22 DESAFIOS RURAIS

O acesso aos cuidados de saúde varia drasticamente com o contexto geográfico, afetando significativamente os idosos em áreas rurais (ARLEO et al., 2024). Nessas regiões, há menos provedores de saúde, o que limita o acesso e impacta negativamente a saúde dos idosos, resultando em maiores taxas de deficiência, comprometimento cognitivo e mortalidade (ARLEO et al., 2024). Na China, por exemplo, idosos em áreas rurais relatam maiores dificuldades de acesso à assistência médica devido à distância e à falta de transporte adequado (ARLEO et al., 2024). Políticas que incentivam a infraestrutura de saúde e transporte em áreas rurais são essenciais para melhorar a qualidade de vida desses idosos (ARLEO et al., 2024).

4.23 PROGRAMAS COMUNITÁRIOS

Programas comunitários têm se mostrado eficazes na promoção de um envelhecimento saudável (ARLEO et al., 2024). Nos Estados Unidos, programas de prevenção de quedas e autogerenciamento de doenças crônicas complementam os cuidados de saúde tradicionais, melhorando os resultados de saúde entre os idosos (ARLEO et al., 2024). Esses programas não apenas proporcionam suporte prático e emocional, mas também promovem a interação social, combatendo o isolamento (ARLEO et al., 2024). Em áreas rurais, iniciativas como cantinas comunitárias, onde os

idosos podem fazer refeições juntos, e programas de transporte comunitário, são essenciais para reduzir a solidão e melhorar a qualidade de vida (HUSSAIN et al., 2023).

4.24 REABILITAÇÃO PÓS-HOSPITALIZAÇÃO

A reabilitação pós-hospitalização desempenha um papel vital na recuperação da massa muscular e na melhoria do desempenho funcional (DI GIROLAMO et al., 2021). Programas de reabilitação que combinam exercícios físicos com suplementação nutricional, como whey protein ou HMB (beta-hidroxi-beta-metilbutirato), mostram-se eficazes na restauração da massa muscular e na recuperação da função neuromuscular (DI GIROLAMO et al., 2021). A suplementação com HMB, por exemplo, demonstrou melhorar significativamente a potência de extensão do joelho e a funcionalidade muscular em pacientes idosos após períodos de inatividade (DI GIROLAMO et al., 2021). Esses programas devem ser multimodais, integrando exercícios aeróbicos, de força e de equilíbrio, adaptados às necessidades específicas de cada indivíduo (DI GIROLAMO et al., 2021).

4.25 FUNÇÃO IMUNOLÓGICA

A função imunológica é afetada pelo envelhecimento, um processo conhecido como immunosenescência (CATISSI et al., 2024). Esse processo é caracterizado por uma resposta imune ineficaz, com uma redução na produção de novas células imunes, diminuição da função dos linfócitos T e B e aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias (CATISSI et al., 2024). A immunosenescência resulta em uma menor capacidade de combater infecções, maior susceptibilidade a doenças autoimunes e redução da eficácia das vacinas (CATISSI et al., 2024). Para mitigar os efeitos da immunosenescência, a nutrição tem um papel crucial (CRISTINA; LUCIA, 2021). Nutrientes como a vitamina D, os antioxidantes (como vitaminas E e C) e os ácidos graxos poliinsaturados são essenciais para a função imunológica (CRISTINA; LUCIA, 2021). Além disso, os probióticos presentes em produtos lácteos fermentados, como o iogurte, podem contribuir para a saúde do sistema imunológico e gastrointestinal (CRISTINA; LUCIA, 2021).

4.26 CAPACIDADE REGENERATIVA E CÉLULAS-TRONCO

O envelhecimento está associado a uma diminuição na capacidade regenerativa dos tecidos, devido à redução na funcionalidade e número de células-tronco adultas, que são responsáveis pela reparação e regeneração dos tecidos (CATISSI et al., 2024). Esta diminuição resulta em menor capacidade de recuperação após lesões e regeneração tecidual menos eficaz, levando à degeneração dos tecidos e falha funcional (CATISSI et al., 2024). No sistema cardiovascular, por exemplo, a capacidade de reparo e regeneração do músculo cardíaco e dos vasos sanguíneos é prejudicada, o que pode resultar em insuficiência cardíaca e outras doenças cardiovasculares (CATISSI et al., 2024). A

pesquisa em células-tronco busca soluções para melhorar a capacidade regenerativa dos tecidos, incluindo a utilização de células-tronco pluripotentes induzidas (iPSCs) para regenerar tecidos danificados (CATISSI et al., 2024).

4.27 SENESCÊNCIA IMUNOLÓGICA

A senescência imunológica é caracterizada pela redução na produção de novas células imunes, diminuição da função dos linfócitos T e B e aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias (CATISSI et al., 2024). Esta imunossenescência resulta em uma menor capacidade de combater infecções, aumentar a susceptibilidade a doenças autoimunes e reduzir a eficácia das vacinas, além de contribuir para a inflamação crônica sistêmica (CATISSI et al., 2024). Intervenções que visam melhorar a função imunológica incluem a nutrição adequada com nutrientes como vitamina D, antioxidantes (vitaminas E e C) e ácidos graxos poliinsaturados, que são essenciais para a saúde do sistema imunológico (CRISTINA; LUCIA, 2021). Além disso, os probióticos presentes em produtos lácteos fermentados, como o iogurte, podem contribuir para a saúde imunológica e gastrointestinal (CRISTINA; LUCIA, 2021).

4.28 INTERVENÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Intervenções baseadas na natureza têm mostrado eficácia na atenuação dos efeitos fisiopatológicos do envelhecimento (CATISSI et al., 2024). Estudos indicam que o contato com a natureza pode reduzir os níveis de cortisol e outros marcadores de estresse, melhorar a variabilidade da frequência cardíaca, diminuir a pressão arterial e aumentar a atividade do sistema nervoso parassimpático (CATISSI et al., 2024). Estes efeitos são especialmente benéficos para a saúde cardiovascular e para a redução do risco de doenças cardíacas (CATISSI et al., 2024). Além disso, o contato com ambientes naturais tem sido associado a melhorias na função imunológica, possivelmente através da modulação do SASP (fenótipo secretor associado à senescência) e da redução da inflamação crônica (CATISSI et al., 2024). A exposição a ambientes naturais também pode promover o bem-estar mental e cognitivo, melhorando o humor, reduzindo os sintomas de depressão e ansiedade, e melhorando a função cognitiva (CATISSI et al., 2024). Esses efeitos podem ser mediados através da redução do estresse, aumento da atividade física e promoção de interações sociais, todos fatores que contribuem para a saúde mental e bem-estar (CATISSI et al., 2024). Além disso, o contato com a natureza pode estimular a neurogênese e a plasticidade sináptica, processos cruciais para a manutenção da função cognitiva na idade avançada (CATISSI et al., 2024).

4.29 CAPACIDADE REGENERATIVA E CÉLULAS-TRONCO

O envelhecimento está associado a uma diminuição na capacidade regenerativa dos tecidos, devido à redução na funcionalidade e número de células-tronco adultas, que são responsáveis pela reparação e regeneração dos tecidos (CATISSI et al., 2024). Esta diminuição resulta em menor capacidade de recuperação após lesões e regeneração tecidual menos eficaz, levando à degeneração dos tecidos e falha funcional (CATISSI et al., 2024). No sistema cardiovascular, por exemplo, a capacidade de reparo e regeneração do músculo cardíaco e dos vasos sanguíneos é prejudicada, o que pode resultar em insuficiência cardíaca e outras doenças cardiovasculares (CATISSI et al., 2024). A pesquisa em células-tronco busca soluções para melhorar a capacidade regenerativa dos tecidos, incluindo a utilização de células-tronco pluripotentes induzidas (iPSCs) para regenerar tecidos danificados (CATISSI et al., 2024).

4.30 SENESCÊNCIA IMUNOLÓGICA

A senescência imunológica é caracterizada pela redução na produção de novas células imunes, diminuição da função dos linfócitos T e B e aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias (CATISSI et al., 2024). Esta imunossenescência resulta em uma menor capacidade de combater infecções, aumentar a susceptibilidade a doenças autoimunes e reduzir a eficácia das vacinas, além de contribuir para a inflamação crônica sistêmica (CATISSI et al., 2024). Intervenções que visam melhorar a função imunológica incluem a nutrição adequada com nutrientes como vitamina D, antioxidantes (vitaminas E e C) e ácidos graxos poliinsaturados, que são essenciais para a saúde do sistema imunológico (CRISTINA; LUCIA, 2021). Além disso, os probióticos presentes em produtos lácteos fermentados, como o iogurte, podem contribuir para a saúde imunológica e gastrointestinal (CRISTINA; LUCIA, 2021).

4.31 INTERVENÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Intervenções baseadas na natureza têm mostrado eficácia na atenuação dos efeitos fisiopatológicos do envelhecimento (CATISSI et al., 2024). Estudos indicam que o contato com a natureza pode reduzir os níveis de cortisol e outros marcadores de estresse, melhorar a variabilidade da frequência cardíaca, diminuir a pressão arterial e aumentar a atividade do sistema nervoso parassimpático (CATISSI et al., 2024). Estes efeitos são especialmente benéficos para a saúde cardiovascular e para a redução do risco de doenças cardíacas (CATISSI et al., 2024). Além disso, o contato com ambientes naturais tem sido associado a melhorias na função imunológica, possivelmente através da modulação do SASP (fenótipo secretor associado à senescência) e da redução da inflamação crônica (CATISSI et al., 2024). A exposição a ambientes naturais também pode promover o bem-estar mental e cognitivo, melhorando o humor, reduzindo os sintomas de depressão e ansiedade, e

melhorando a função cognitiva (CATISSI et al., 2024). Esses efeitos podem ser mediados através da redução do estresse, aumento da atividade física e promoção de interações sociais, todos fatores que contribuem para a saúde mental e bem-estar (CATISSI et al., 2024). Além disso, o contato com a natureza pode estimular a neurogênese e a plasticidade sináptica, processos cruciais para a manutenção da função cognitiva na idade avançada (CATISSI et al., 2024).

4.32 PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS (VALIDAÇÃO DE MEDIDAS COMO LSA)

Ferramentas de avaliação, como o Life-Space Assessment (LSA), são valiosas para medir a mobilidade dos idosos, avaliando a extensão e a frequência do movimento diário e a necessidade de assistência (KUSPINAR et al., 2023). A validade dessas medidas é essencial para garantir que avaliem com precisão a mobilidade e prevejam desfechos de saúde, como hospitalizações e qualidade de vida (KUSPINAR et al., 2023). A validade de conteúdo, por exemplo, é avaliada pela relevância, abrangência e compreensibilidade das medidas (KUSPINAR et al., 2023). A confiabilidade teste-reteste examina a consistência das respostas ao longo do tempo, enquanto a responsividade avalia as mudanças percebidas após intervenções, como programas de fisioterapia (KUSPINAR et al., 2023). Estudos sistemáticos, como os que seguem a metodologia COSMIN, verificaram que o LSA tem alta confiabilidade e validade, tornando-o uma ferramenta robusta para avaliar a mobilidade dos idosos (KUSPINAR et al., 2023).

5 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática explorou múltiplos fatores e intervenções relacionados ao envelhecimento saudável, destacando a complexidade e a interconexão dos processos biológicos, psicológicos e sociais envolvidos. A partir das diferentes abordagens, fica claro que envelhecer de maneira saudável não se trata apenas da ausência de doenças, mas sim da manutenção da capacidade funcional e bem-estar em várias dimensões da vida. Os artigos revisados elucidaram a importância da nutrição adequada e atividade física regular na prevenção de condições como sarcopenia e doenças crônicas, reforçando a necessidade de dietas balanceadas e exercícios específicos para idosos. Além disso, o papel da saúde mental foi amplamente discutido, com ênfase na inteligência emocional, estratégias de enfrentamento e suporte social como componentes cruciais para a qualidade de vida.

A revisão também abordou os mecanismos moleculares e celulares do envelhecimento, incluindo o dano ao DNA, disfunção mitocondrial e inflamação crônica, que são fundamentais para a compreensão do envelhecimento e desenvolvimento de intervenções terapêuticas. Intervenções baseadas na natureza foram destacadas como promissoras para melhorar tanto a saúde física quanto mental dos idosos. Adicionalmente, a revisão ressaltou a importância de políticas públicas e programas comunitários que promovam ambientes favoráveis ao envelhecimento, garantindo acesso a cuidados



de saúde de qualidade e incentivando a participação social. Desafios específicos enfrentados por populações rurais e a necessidade de medidas direcionadas para essas áreas também foram discutidos.

Em suma, promover um envelhecimento saudável requer uma abordagem multidimensional e integrada, envolvendo intervenções que atendam às necessidades físicas, mentais e sociais dos idosos. A compreensão detalhada desses fatores e a implementação de estratégias baseadas em evidências podem assegurar que os idosos vivam não apenas por mais tempo, mas com melhor qualidade de vida.



REFERÊNCIAS

ARLEO, Angelo et al. Consensus paper: cerebellum and ageing. *The Cerebellum*, v. 23, n. 2, p. 802-832, 2024.

BACANOIU, Manuela Violeta; DANOIU, Mircea. New strategies to improve the quality of life for normal aging versus pathological aging. *Journal of Clinical Medicine*, v. 11, n. 14, p. 4207, 2022.

BASROWI, Ray Wagiu et al. The road to healthy ageing: what has Indonesia achieved so far?. *Nutrients*, v. 13, n. 10, p. 3441, 2021.

BONACCORSI, G. et al. Impact of Built Environment and Neighborhood on Promoting Mental Health, Well-being, and Social Participation in Older People: an Umbrella Review. *Annali di Igiene, Medicina Preventiva e di Comunita*, v. 35, n. 2, 2023.

CATISSI, Giulia et al. Nature-Based Interventions Targeting Elderly People's Health and Well-Being: An Evidence Map. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 21, n. 1, p. 112, 2024.

CRISTINA, Neri Maria; LUCIA, d'Alba. Nutrition and healthy aging: Prevention and treatment of gastrointestinal diseases. *Nutrients*, v. 13, n. 12, p. 4337, 2021.

DAS, Ayushi; DHILLON, Preeti. Application of machine learning in measurement of ageing and geriatric diseases: a systematic review. *BMC geriatrics*, v. 23, n. 1, p. 841, 2023.

DE LUCA, Vincenzo et al. "One Health" approach for health innovation and active aging in Campania (Italy). *Frontiers in Public Health*, v. 9, p. 658959, 2021.

DI GIROLAMO, Filippo Giorgio et al. The aging muscle in experimental bed rest: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in nutrition*, v. 8, p. 633987, 2021.

DONATI ZEPPA, Sabrina et al. Interventions on gut microbiota for healthy aging. *Cells*, v. 12, n. 1, p. 34, 2022.

FRÍAS-LUQUE, María Dolores; TOLEDANO-GONZÁLEZ, Abel. Determinants of quality of life and well-being in cognitively unimpaired older adults: a systematic review. *PeerJ*, v. 10, p. e12900, 2022.

HUSSAIN, Basharat et al. Loneliness and social networks of older adults in rural communities: a narrative synthesis systematic review. *Frontiers in Public Health*, v. 11, p. 1113864, 2023.

KARAMI, Badrye et al. Developing a conceptual framework for an age-friendly health system: a scoping review. *International Journal of Health Policy and Management*, v. 12, 2023.

KUSPINAR, Ayse et al. Assessing the measurement properties of life-space mobility measures in community-dwelling older adults: a systematic review. *Age and Ageing*, v. 52, n. Supplement_4, p. iv86-iv99, 2023.

MARTINIAKOVA, Monika et al. The role of macronutrients, micronutrients and flavonoid polyphenols in the prevention and treatment of osteoporosis. *Nutrients*, v. 14, n. 3, p. 523, 2022.



MCMAUGHAN, Darcy Jones; OLORUNTOBA, Oluyomi; SMITH, Matthew Lee. Socioeconomic status and access to healthcare: interrelated drivers for healthy aging. *Frontiers in public health*, v. 8, p. 231, 2020.

NUNES, Yandra Cervelim et al. Curcumin: A Golden Approach to Healthy Aging: A Systematic Review of the Evidence. *Nutrients*, v. 16, n. 16, p. 2721, 2024.

PRINA, Matthew et al. Climate change and healthy ageing: An assessment of the impact of climate hazards on older people. *Journal of Global Health*, v. 14, 2024.

TAMURA, Yoshiaki et al. Nutrition management in older adults with diabetes: a review on the importance of shifting prevention strategies from metabolic syndrome to frailty. *Nutrients*, v. 12, n. 11, p. 3367, 2020.

TIMON, Rafael; MARTINEZ-GUARDADO, Ismael; BROCHERIE, Franck. Effects of intermittent normobaric hypoxia on health-related outcomes in healthy older adults: a systematic review. *Sports Medicine-Open*, v. 9, n. 1, p. 19, 2023.

WEINBERGER, Birgit. Vaccination of older adults: Influenza, pneumococcal disease, herpes zoster, COVID-19 and beyond. *Immunity & Ageing*, v. 18, n. 1, p. 38, 2021.

WONG, Ming Yu Claudia et al. The relationship between physical activity, physical health, and mental health among older Chinese adults: A scoping review. *Frontiers in public health*, v. 10, p. 914548, 2023.

ZHAO, Juanli et al. The molecular mechanism of aging and the role in neurodegenerative diseases. *Heliyon*, 2024.

ZEIDAN, Rola S. et al. Sex differences in frailty among older adults. *Experimental gerontology*, v. 184, p. 112333, 2023.