

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

LUCIANO CARNEIRO DE SOUSA

**TREINAMENTO RESISTIDO EM IDOSOS E LIBERAÇÃO DE MIOCINAS: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

**JOÃO PESSOA
2025**

LUCIANO CARNEIRO DE SOUSA

**TREINAMENTO RESISTIDO EM IDOSOS E LIBERAÇÃO DE MIOCINAS: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do Curso de
Educação Física da Universidade Federal
da Paraíba como requisito complementar
para obtenção do título de Bacharel em
Educação Física, sob orientação da Prof^a
Dr^a. Marcelle de Oliveira Martins

João Pessoa
2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S725t Sousa, Luciano Carneiro de.

Treinamento resistido em idosos e liberação de
miocinas: uma revisão integrativa / Luciano Carneiro de
Sousa. - João Pessoa, 2025.

33 f.

Orientação: Marcelle de Oliveira Martins.

TCC (Graduação) - UFPB/CCS.

1. Treinamento resistido - Idosos. 2. Exercício
físico - Miocinas. 3. Atividade física. 4. Treinamento
de força - Idosos. I. Martins, Marcelle de Oliveira.
II. Título.

UFPB/CCS

CDU 796.015.52-053.9(043.2)

Luciano Carneiro de Sousa

**TREINAMENTO RESISTIDO EM IDOSOS E LIBERAÇÃO DE MIOCINAS: UMA
REVISAO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
disciplina Seminário de Monografia II como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Educação Física, no
Departamento de Educação Física da
Universidade Federal da Paraíba.

Data de aprovação: 28 / 04 / 2025.



Prof. Dra. Marcelle de Oliveira Martins (UFPB)
Orientadora



Prof.ª Dr.ª Sandra Barbosa da Costa (UFPB)
Membro



Prof.ª Mestre Janyeliton Alencar de Oliveira (UFPB)
Membro

João Pessoa

2025

DEDICATÓRIA

Decido àqueles que comigo caminham, me apoiam e orientam em cada decisão tomada, em notoriedade a esta caminhada tão árdua que tornou possível esta graduação. Em especial, aos meus familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, sabedoria e perseverança para chegar até aqui. Expresso minha mais profunda gratidão aos meus pais, Valmir Alves de Sousa e Lindinalva Carneiro de Sousa, por todo o amor, apoio e ensinamentos ao longo da vida. Vocês são a base da pessoa que me tornei, e nada disso seria possível sem o exemplo e a dedicação de vocês. À minha esposa Amanda, companheira de todas as horas, agradeço por estar ao meu lado em cada etapa dessa caminhada. Sua paciência, incentivo e compreensão foram fundamentais para que eu chegasse até aqui com coragem e serenidade. Aos meus amigos, que me apoiaram com palavras de encorajamento, companheirismo e amizade verdadeira, deixo também meu sincero agradecimento. Cada um contribuiu, de alguma forma, para esta conquista. Este trabalho é fruto do esforço conjunto, construído com o apoio e o carinho de todos vocês. Muito obrigado!

RESUMO

A força muscular é fundamental para a saúde e qualidade de vida de idosos, pois à medida que a idade avança a perda relativa de força afeta a capacidade de realizar atividades diárias, sendo associada tanto ao comprometimento de aspectos físicos como cognitivos. O objetivo da presente revisão integrativa foi evidenciar como a prática de atividades físicas, sobretudo do exercício resistido, e a consequente liberação de miocinas podem beneficiar a saúde do idoso, observando a literatura científica. Considerou-se pesquisas coletadas de dezembro de 2024 a março de 2025, no Portal CAPES, com argumento de busca “myokines AND elderly” e filtros de tempo entre 2010 e 2025, língua portuguesa, inglesa e espanhola, para publicações revisadas por pares, tendo-se encontrado 10 artigos para análise (nove revisões, um ensaio clínico). Verificou-se que oito dos artigos descrevem efeitos do exercício físico sobre a saúde cerebral, muscular e metabólica. A miocina Irisina foi citada em cinco estudos, com efeitos positivos na força muscular, cognição e plasticidade sináptica. Também foram citadas a interleucina-6 e miostatina. O treinamento de força, isolado ou combinado com exercícios aeróbios, está associado a melhora da função mitocondrial, redução da inflamação e prevenção da sarcopenia. Conclui-se que a prática regular de exercício resistido estimula a liberação de miocinas com efeitos benéficos para a saúde muscular e cognitiva, sendo uma estratégia eficaz na promoção da saúde e da qualidade de vida da pessoa idosa.

Palavras-chave: miocinas, idosos, exercício, treinamento.

ABSTRACT

Muscle strength is essential for the health and quality of life of the elderly, since as age advances, the relative loss of strength affects the ability to perform daily activities, being associated with the impairment of both physical and cognitive aspects. The objective of this integrative review was to demonstrate how the practice of physical activities, especially resistance exercise, and the consequent release of myokines can benefit the health of the elderly, observing the scientific literature. The review considered research collected from December 2024 to March 2025, in the CAPES Portal, with the search argument “myokines AND elderly” and time filters between 2010 and 2025, in Portuguese, English and Spanish, for peer-reviewed publications, having found 10 articles for analysis. It was found that most of the articles analyzed addressed the effects of physical exercise on brain, muscle and metabolic health. The myokine irisin was the most cited, with positive effects on muscle strength, cognition and synaptic plasticity. Biomarkers such as interleukin-6 (IL-6) also stood out. Resistance training, alone or combined with aerobic exercise, demonstrated improvement in mitochondrial function, reduction of inflammation and prevention of sarcopenia in the elderly. It is concluded that regular practice of resistance exercise stimulates the release of myokines with beneficial effects on muscular and cognitive health, being an effective strategy in promoting quality of life in old age

Keywords: myokines; elderly; exercise; training.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. Envelhecimento no Brasil	10
2.2. Sarcopenia	11
2.3. Treinamento de força para idosos: dados e diretrizes	14
3. MÉTODOS.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

À medida que as sociedades avançam, é essencial que reconheçamos a complexidade do processo de envelhecimento e suas implicações em diversos aspectos da vida dos indivíduos (BRASIL, MDH, 2023). Essa mudança de perspectiva é imprescindível para enfrentar as realidades do envelhecimento de forma mais humana e integrada (CAMBOIM *et al.*, 2017).

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Humano e da Cidadania (BRASIL, MDH, 2023), o envelhecimento populacional no Brasil é, de fato, uma questão que demanda atenção urgente e multifacetada. A transição demográfica que o país está vivendo é um reflexo de transformações profundas nas últimas décadas, incluindo a redução das taxas de natalidade e o aumento da longevidade, e este fenômeno traz consigo uma série de desafios e oportunidades que precisam ser abordados de maneira integrada (OLIVEIRA, 2019). De fato, o envelhecimento apresenta desafios que vão muito além das questões demográficas como o envelhecimento populacional ou a expectativa de vida.

Na área da Educação Física, o olhar e o cuidado com idosos merecem atenção profissional. Sabe-se que a prática de atividade física mantida ao longo do processo de envelhecimento é crucial para a preservação da capacidade funcional dos idosos, garantindo maior autonomia, independência e qualidade de vida (MENDONÇA, MORAES LOPES, 2018; OMS, 2025; SILVA, 2021). Benefícios morfológicos, neuromusculares, metabólicos e psicológicos são costumeiramente observados em diversos níveis nos idosos que se mantêm fisicamente ativos regularmente, servindo, inclusive, para o tratamento e prevenção de doenças crônicas próprias da idade como hipertensão arterial, diabetes tipo 2, osteoporose, doenças cardiovasculares, artrose e doenças respiratórias (MENDONÇA, MORAES LOPES, 2018).

Especificamente, a força muscular é fundamental para a saúde e a qualidade de vida de idosos, pois à medida que a idade avança a perda relativa de força afeta o equilíbrio, a postura e a capacidade de realizar atividades diárias utilitárias, de lazer, de cuidados pessoais e com a casa, como levantar-se de uma cadeira, caminhar e até respirar de maneira adequada aumentando, consideravelmente, o risco de quedas, reduzindo a mobilidade e comprometendo a independência dos idosos (FIDELIS *et al.*, 2013, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

A sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia define como sarcopenia a condição caracterizada pela redução de massa muscular, com consequente redução de força e piora do desempenho físico, aumento o risco de quedas e limitação das atividades diárias dos idosos,

além de aumentar o risco de morte e possível hospitalização (SILVA, 2021). Segundo Leite *et al.* (2012) fatores como estresse oxidativo excessivo, disfunção mitocondrial e inflamação crônica ao longo do envelhecimento desempenham um papel significativo na perda de força e mobilidade que é observada progressivamente nos idosos, relacionados diretamente à sarcopenia.

Sendo a sarcopenia influenciada por diversos fatores e havendo grande impacto na saúde dos idosos, é notória a preocupação com o tema entre profissionais da saúde e o crescente número de estudos conduzidos na área da Educação Física. Silva (2021), Rodrigues *et al.* (2018) e REGISTRE, 2019 apontam o treinamento de força como uma estratégia essencial para retardar a progressão de um quadro de sarcopenia em idosos e melhorar a qualidade de vida nesta fase, proporcionando o fortalecimento muscular, a recuperação do equilíbrio e a prevenção de quedas e acidentes domésticos, além de facilitar atividades diárias necessárias para a manutenção e para a autonomia do idoso.

Destaca-se ainda a importância da reversão do quadro de sarcopenia em idosos que praticam exercícios resistidos, com valores significativamente maiores na força de membros inferiores comparados a idosos que são sedentários (SILVA, 2021). Sabe-se, também, que a ausência de contração muscular própria das atividades físicas compromete a produção de substâncias imprescindíveis para vitalidade física (TAGLIAFICO *et al.*, 2022), uma vez que as miocinas liberadas com a atividade muscular são substâncias responsáveis por influenciar positivamente a lipólise e sustentam a saúde de células beta pancreáticas e neurônios.

Considerando a relevância do tema para a saúde pública e para a Educação Física, aliada à crescente necessidade de estratégias preventivas para a população idosa que vem avançando consideravelmente no Brasil (OLIVEIRA, 2019), este trabalho tem o intuito evidenciar, a partir da literatura científica, dados sobre a liberação de miocinas durante a prática de exercício físico.

O estudo justifica-se pela importância de levantar e organizar achados científicos atualizados que possam auxiliar os profissionais da área a planejar programas de exercícios físicos para idosos. Desta feita, o objetivo geral do presente estudo é compreender como a prática do exercício resistido e a consequente liberação de miocinas pode beneficiar a saúde do idoso. Como objetivos específicos, propõe-se descrever os achados recentes, em termos de características dos exercícios físicos investigados, principais benefícios das miocinas liberadas e suas funções específicas na saúde muscular.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Envelhecimento no Brasil

Ao longo dos anos, uma grande mudança em termos demográficos vem sendo observada no Brasil. Com a queda da natalidade, mesmo depois de anos sendo caracterizado por um país com aumento significativo no número populacional, a situação atual do Brasil se caracteriza por um ritmo cada vez mais devagar em relação ao aumento da população. Junto à desaceleração na taxa de natalidade, a taxa de mortalidade é outro fator que influencia diretamente a situação demográfica que o país vem se encontrando, passando, então, a população com idades mais avançadas ser maioria no território do nacional (OLIVEIRA, 2019).

A última pesquisa realizada pelo IBGE, em 2022, registrou um aumento de 56% da população com 60 anos ou mais no Brasil em relação ao ano de 2010. De acordo com o instituto, o país registrou 32.113.460 pessoas com 60 anos ou mais, representando uma população total de 15,6% dos idosos no país. No ano de 2010, a população idosa representava cerca de 10,8% da população total, havendo um aumento de quase 5% durante esse intervalo de tempo (IBGE, 2022).

Inúmeros fatores influenciam a caminhada do Brasil para tornar-se um dos países predominantemente idosos, dentre os quais é notório citar a elevação da expectativa de vida, fruto da melhoria das condições sociais e econômicas dos países, além do avanço da medicina e a ampliação de programas de saúde pública, levando idosos brasileiros a viver por mais tempo e com mais qualidade (OLIVEIRA, 2019). Segundo tal autor saem de cena as principais doenças que acometiam a população com a idade mais avançada, como doenças infecciosas e parasitárias, e doenças degenerativas e crônicas assumem papel mais preocupante, embora tratáveis e passíveis de ações preventivas.

Ressalta-se que o envelhecimento populacional é uma questão urgente que carece de ainda mais preocupação do que nas épocas passadas, pois cuidar do processo de envelhecimento engloba inúmeros fatores que vão além das questões sociais e demográficas que o país se encontra (CAMBOIM *et al.*, 2017). Estrela e Bauer (2017, p.2) analisam o processo de envelhecimento no Brasil ao longo dos anos e citam que

O envelhecimento populacional do Brasil apresenta uma estimativa de crescimento de 5,54% até o ano de 2030 (um acréscimo de aproximadamente 11 milhões de pessoas

com idade superior a 60 anos), de acordo com os dados do crescimento populacional do IBGE (2008). Nos últimos 150 anos o envelhecimento foi considerado como um processo complexo decorrente do acúmulo de múltiplas de formas de danos e patologias em diferentes tecidos como consequência da falha na manutenção celular.

O envelhecimento populacional é, de fato, um desafio crescente nos países em desenvolvimento, pois mudanças demográficas exigem uma reavaliação das políticas de saúde pública, visto que a crescente longevidade da população traz à tona a necessidade de sistemas de saúde mais robustos e integrados, capazes de atender às demandas específicas de uma população envelhecida (CAMBOIM *et al.*, 2017).

Neste contexto cabe destacar que o aumento da expectativa de vida está inteiramente relacionado ao conceito de qualidade de vida (QV), e três aspectos merecem atenção quando se quer discorrer sobre o assunto (CORREA, PINHEIRO DANTAS, 2012): a QV é uma condição absolutamente individual, podendo estar relacionada a fatores socioculturais e ambientais, onde o lugar em que se vive é fator predominante para estabelecer a condição de vida do ser humano; alterações que geram enfraquecimento, incapacidade ou deficiência teriam uma relação proporcionalmente inversa à QV de um indivíduo; o estilo de vida, com relação a autonomia funcional, está diretamente ligado à condição de existência com saúde física e QV.

Jobim e Jobim (2015, p. 299) definem o processo de envelhecimento como

um processo dinâmico e progressivo, no qual o declínio determina perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos que terminam por levá-lo à morte, isto é, redução da capacidade de adaptação homeostática perante situações de sobrecarga funcional do organismo.

Por fim, destaca-se que a transição para a fase idosa não pode ser observada apenas como fator cronológico, mas, também, de forma singular e única, como o idoso em um cenário de membro do seio familiar, indivíduo possuidor de crenças, autonomia, saúde mental e capacidade física e motora suficiente para suas necessidades (CAMBOIM *et al.*, 2017).

2.2 Sarcopenia

É uma síndrome geriátrica, cuja etiologia é multifatorial, e que envolve alterações na síntese proteica, proteólise, função neuromuscular, inflamação, estresse oxidativo, alterações

hormonais e distúrbios metabólicos e nutricionais (MARTINEZ, CAMELIER, CAMELIER, 2014). De fato, estudos indicam que a redução progressiva da massa e força muscular, resultando em prejuízos significativos na funcionalidade dos idosos, aumenta com a idade e torna-se mais evidente a partir dos 60 anos (OLIVEIRA et al, 2020).

A alta prevalência de sarcopenia em idosos brasileiros ressalta a importância de estratégias de prevenção e intervenção para mitigar seus efeitos adversos na saúde e qualidade de vida dessa população (MARTINEZ, CAMELIER, CAMELIER, 2014). Enquanto afeta aproximadamente 5% a 13% das pessoas entre 60 e 70 anos, a prevalência aumenta para mais de 50% em indivíduos com mais de 80 anos (ANKER, 2016).

Sabe-se que o nível de funcionalidade e a força muscular na fase idosa pode estar relacionado sobretudo ao risco de quedas e ao medo de cair, sendo este considerado um problema grave de saúde pública, sendo divulgado no Relatório Global sobre Prevenção de Quedas na Velhice - levantamento da Organização Mundial de Saúde (2010) - que cerca de 30% dos idosos sofrem quedas em um intervalo de apenas um ano, e as quedas sofridas pelos idosos nesta fase podem ocasionar desde aumento de lesões e distúrbios emocionais até o óbito, estando relacionadas a circunstâncias multifatoriais, intrínsecas ou extrínsecas (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

A Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (2022) criou o Manual de Recomendações para Diagnóstico e Tratamento da Sarcopenia no Brasil e definiu a sarcopenia como

uma doença muscular reconhecida com código de diagnóstico no CID-10 e arraigada em mudanças musculares acumuladas ao longo da vida. Trata-se de um transtorno progressivo e generalizado da musculatura esquelética, envolvendo uma acelerada perda de massa, força e função muscular que se associa ao aumento de desfechos negativos em idosos, como declínio funcional, fragilidade, quedas e morte. A sarcopenia é considerada primária ou relacionada à idade quando nenhuma outra causa específica é evidenciada e secundária quando outros fatores causais, que não o envelhecimento, são evidentes (SBGG, 2022, p. 4).

A despeito de sua definição ter sido estabelecida apenas recentemente, a sarcopenia é um tema amplamente abordado na literatura científica global, não só no que diz respeito aos critérios de diagnóstico, mas também às suas possíveis formas de tratamento. Inicialmente, Rosenberg (1989) descreveu a sarcopenia como a diminuição generalizada da massa muscular que ocorre com o avanço da idade. Mais tarde, em 1998, Richard Baumgartner desenvolveu um

método prático para quantificá-la, baseado na medição da massa muscular relativa, também chamada de índice de massa muscular. Para esse cálculo, a massa muscular esquelética, determinada por absorciometria radiológica de dupla energia, é dividida pelo quadrado da altura, de maneira semelhante ao cálculo do índice de massa corporal (IMC) (MARTINEZ, CAMELIER, CAMELIER, 2014).

Na condição sarcopênica, o processo de perda da massa muscular, força e desempenho caracteriza-se pelo estresse oxidativo, desencadeado por fatores endógenos e exógenos, atrelado diretamente à redução da síntese proteica, aumentando a degradação proteica, alterando a integridade neuromuscular e o conteúdo de gordura do músculo (MARTINEZ, CAMELIER, CAMELIER, 2014). A função mitocondrial e a bioenergética celular, por meio da produção de espécies reativas de oxigênio, contribuem para esse processo degenerativo, comprometendo a função neuromuscular e impactando na perda de fibras musculares (LEITE *et al.*, 2012).

É constatado que um indivíduo consegue desenvolver adequadamente suas capacidades físicas, mentais e sociais com poucas horas de atividade física durante a semana, além de potencializar o seu otimismo e diminuir consideravelmente seu nível de estresse, influenciando também na sua qualidade de vida uma vez que a manutenção de bons níveis de capacidade física proporciona, além da possibilidade de lazer, uma relação direta do indivíduo com atividades sociais, comunitárias e físicas que influenciam positivamente na integração social do indivíduo com a sociedade (CORREA, PINHEIRO DANTAS, 2012). Com efeito, em relação à prevenção e retardamento de perdas funcionais do idoso, a busca do exercício físico nesta fase da vida propicia também o interesse em conviver em sociedade através do novo ambiente social em que o indivíduo é inserido (LEITE *et al.*, 2023).

Para Viana (2018), a prática regular de atividade física pode reduzir eventos inesperados e riscos significativos na população idosa, e mesmo uma pequena quantidade de exercícios pode ser benéfica para a saúde dos indivíduos idosos, porém melhores resultados são atingidos e observados quando praticados em alta intensidade, grande frequência e longa duração (150 minutos por semana, no mínimo), com evidências significativas para o ganho de força e potência muscular, alterações na composição corporal relacionadas ao ganho de massa magra e redução de massa gorda, além melhorias significativa de perfis de fragilidade e sarcopenia.

Destaca-se especialmente o treinamento de força para melhorar a qualidade de vida e retardar o avanço da sarcopenia (MELOV *et al.*, 2007), visto que é fundamental para recuperar a estabilidade corporal, reduzir o risco de quedas e aprimorar o desempenho em tarefas cotidianas como caminhar, subir escadas, sentar e levantar, pentear os cabelos e vestir-se sem

auxílio. Exercícios resistidos atuam no estímulo da síntese proteica, essencial para combater a perda muscular (sarcopenia) associada ao envelhecimento (AZEVEDO *et al*, 2023)

2.3 Treinamento de força para idosos: dados e diretrizes

O treinamento físico, especialmente o resistido, é amplamente reconhecido como uma intervenção eficaz para prevenir e tratar a sarcopenia. Pesquisas indicam que programas de exercícios resistidos podem aumentar a massa e a força muscular, melhorando a funcionalidade e a qualidade de vida dos idosos (MONTEIRO *et al*, 2024; SILVA, 2021; RODRIGUES *et al*. 2018; GODINHO, BIAGE, 2023; REGISTRE, 2019).

Não por acaso, o treinamento de força está entre as recomendações de atividades físicas regulares para idosos no mundo inteiro. Nas publicações de organizações que divulgam diretrizes norteadoras para práticas saudáveis ou que visem suporte à saúde do ser humano, como Organização Mundial da Saúde, American College of Sports Medicine e Ministério da Saúde do Brasil, encontram-se orientações específicas para que idosos incluam em sua rotina exercícios de força.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) estabeleceu recomendações específicas de atividades físicas de força para idosos (65 anos ou mais) em suas diretrizes atualizadas, visando melhorar a capacidade funcional. Em suas Diretrizes para Atividade Física e Comportamento Sedentário (2020) a OMS recomenda prática de atividades de fortalecimento muscular de intensidade moderada ou maior, em dois ou mais dias durante a semana, a fim de promover benefícios adicionais à saúde. Além disso, também sugere realização de atividades físicas multicomponentes, que enfatizem, além do treinamento de força, o equilíbrio funcional para aumentar a capacidade e prevenir quedas (OMS, 2020).

O American College of Sports Medicine (ACSM, 2009), também apresentou diretrizes acerca de atividades físicas para idosos, recomendando a realização de exercícios de resistência (musculação) pelo menos duas vezes na semana para manter a massa muscular e a força do idoso, benefícios fundamentais na mobilidade e independência nessa fase tão importante da vida. As recomendações do ACMS promovem benefícios na saúde cardiovascular, na força muscular, além da flexibilidade e estabilidade do idoso, prevenindo quedas e ajudando no tratamento ou prevenção de doenças crônicas (ACMS, 2009).

Em 2021, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2021) também publicou recomendações através do Guia de Atividade Física para a População Brasileira, orientando a prática de fortalecimento dos principais músculos (costas, abdômen, braços e pernas) através do

treinamento resistido, de duas a três vezes por semana, para melhorar a capacidade de desenvolver as atividades diárias do idoso e também diminuir o risco de quedas.

Para Eibeiro e Garez (2017), o treinamento resistido, treinamento de força ou com pesos, tornou-se uma das formas mais populares de exercício para melhorar a aptidão e o condicionamento físico, implicando em um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente contra uma força oposta, seja algum tipo de equipamento ou carga externa, como pesos livres.

O Conselho Federal de Educação Física (CONFEF, 2015) define em sua resolução nº 312/2015 o treinamento resistido/musculação como uma prática que envolve inúmeros exercícios físicos realizados através de contrações musculares contra resistências graduáveis e progressivas, utilizando equipamentos como pesos, resistências hidráulicas, eletromagnéticas, molas, elásticos, entre outros meios. Além disso, Godoy (1994) descreve o treinamento resistido como uma atividade física desenvolvida predominantemente através de exercícios analíticos, utilizando resistências progressivas fornecidas por recursos materiais, tais como halteres, barras, anilhas, aglomerados, módulos, extensores, peças lastradas, o próprio corpo e/ou segmentos.

Faz-se importante considerar questões morfofisiológicas do envelhecimento. Com o avanço da idade, chegando a fase idosa, há uma redução significativa no número de motoneurônios presentes na medula espinhal e no encéfalo, o que provoca a interrupção da conexão entre o motoneurônio e o músculo, nesse contexto, esse processo leva à denervação das fibras musculares e, conseqüentemente, à sua degeneração, resultando em atrofia muscular. Além da atrofia, surgem outras conseqüências, como a redução da força muscular e a diminuição da velocidade de contração, pois as unidades motoras, ao contar com um número menor de motoneurônios, passam a recrutar menos fibras musculares (OLIVEIRA, NASCIMENTO, ALMEIDA, 2020).

Na revisão de Oliveira, Nascimento e Almeida (2020), os autores concluíram que os indivíduos que apresentam alterações morfológicas associadas à sarcopenia tendem a sofrer com um aumento da fadiga muscular, o que resulta na redução da velocidade de condução neural das fibras musculares. Esse fenômeno ocorre devido à diminuição dos componentes energéticos, impactando diretamente a agilidade, coordenação, equilíbrio, flexibilidade e contribuindo para o aumento da rigidez articular. Essas mudanças dificultam a realização de atividades cotidianas, como subir e descer escadas, sentar e levantar, além de manter o equilíbrio na posição em pé, comprometendo a autonomia, o bem-estar e a qualidade de vida dos idosos (OLIVEIRA, NASCIMENTO, ALMEIDA, 2020).

A sarcopenia pode ser desencadeada pela redução dos processos anabólicos e o aumento da degradação muscular, fenômenos impulsionados, sobretudo, pelo crescimento dos níveis de citocinas pró-inflamatórias, as quais desempenham um papel significativo na deterioração da capacidade funcional dos idosos e no desenvolvimento da resistência à insulina, impactando diretamente a saúde e afetando de forma branda em seu dia a dia (PIERINE; NICOLA; OLIVEIRA, 2009).

Tagliafico *et al.* (2022) apontam como principais razões para o desenvolvimento da sarcopenia primária o próprio envelhecimento, o qual determina o agravamento das fibras musculares e até mesmo dos neurônios motores, provavelmente devido à produção reduzida de hormônios esteroides sexuais e hormônio do crescimento. Também, a menor estimulação de contração muscular, característica de baixos níveis de atividade física, impede a produção de substâncias essenciais para a manutenção da vitalidade corporal e o retardamento do processo associado ao desenvolvimento de um quadro de sarcopenia (TAGLIAFICO *et al.*, 2022).

A evidenciação das miocinas ocorreu em 2003, quando pesquisadores identificaram que as células musculares liberavam citocinas específicas durante a contração muscular. A interleucina 6 (IL-6) foi a primeira miocina identificada, destacando-se por suas funções anti-inflamatórias e efeitos positivos no metabolismo de açúcares e gorduras (BÓRGEA, 2021).

Tagliafico e outros autores (2022, p. 229), destacam que:

As miocinas são citocinas como a interleucina-6 e o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) que influenciam o metabolismo da glicose no fígado, a lipólise no tecido adiposo, a vitalidade das células beta pancreáticas e dos neurônios. Após a contração muscular, a produção de miocinas é importante para prevenir o desenvolvimento de um estado pró-inflamatório e desequilíbrio metabólico iniciando sarcopenia e acúmulo de gordura.

Em outras palavras, indivíduos sedentários, especialmente os idosos, tendem a acumular em seu corpo excesso de nutrientes podendo haver, conseqüentemente, armazenamento de gordura e alterações no funcionamento dos adipócitos. Esse desequilíbrio metabólico desencadeia a liberação de adipocinas, que são, em grande parte, citocinas pró-inflamatórias. No entanto, essas substâncias inflamatórias são neutralizadas pelas miocinas, que são liberadas durante a contração dos músculos esqueléticos (TAGLIAFICO *et al.*, 2022).

Dado que miocinas são liberadas após a contração muscular e previnem o início de um quadro de sarcopenia, assim a atividade física regular praticada por idosos pode contribuir para

a prevenção de estados pró-inflamatórios e desequilíbrios metabólicos que podem levar, além da sarcopenia, ao acúmulo de gordura e consequente distúrbios metabólicos (TAGLIAFICO *et al.*, 2022). O equilíbrio entre adipocinas e miocinas é essencial para manter a estabilidade metabólica, prevenindo não apenas doenças metabólicas, mas também promovendo uma interação dinâmica e pouco reconhecida entre o músculo esquelético e diversos órgãos, como o tecido adiposo, os ossos, o fígado, os rins e até mesmo o cérebro (TAGLIAFICO *et al.*, 2022).

3. MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão analítica, do tipo integrativa que, segundo Leonardo Roever (2017), propõe-se a organizar, avaliar e integrar evidências científicas de forma mais racional e menos tendenciosa.

A pesquisa do conteúdo foi realizada no período dezembro de 2024 a março de 2025, no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com argumento de busca “*myokines AND elderly*”, e aplicando filtros para artigos (revisados por pares) publicados no período 2010 a 2025, em língua inglesa, portuguesa e espanhola. A coleta de artigos deu-se em 3 etapas, iniciando com 83 resultados e finalizando com dez artigos selecionados.

A primeira parte da pesquisa resultou um total de 83 resultados através da busca com argumento de “*myokines AND elderly*”. Das 83 pesquisas selecionadas, a segunda parte da coleta foi destrinchada através separação dos artigos, lendo-os e eliminando estudos que eram realizados com objetivos fora do pretendido pela pesquisa: foi aplicado o critério de exclusão que descartava pesquisas que não eram realizadas com humanos, idosos e que não envolviam a atividade física como objeto de estudo, a exemplo de estudos com camundongos ou pesquisas que avaliavam a relação de outros tipos de variável que não atividade física, como a exposição de vitamina D e fisioterapia. Foram eliminadas 43 pesquisas durante tal processo de separação.

A terceira e última parte da separação foi realizada a partir da leitura dos artigos na íntegra, a fim de identificar estudos que abordaram a liberação de miocinas durante o exercício físico, apresentando em seu escopo a miocina estudada e seu benefício durante o exercício. Foram eliminados 30 estudos que não englobavam as proteínas de interesse (miocinas).

Por fim chegou-se ao quantitativo de dez pesquisas elegíveis para investigar os efeitos positivos da prática de treinamento resistido em idosos com liberação de miocinas reguladoras durante o exercício, para as quais foi feito fichamento e tratamento dos dados.

Em relação aos princípios éticos da pesquisa, todas as citações e referências das obras científicas utilizadas foram feitas conforme as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Ademais, todos os princípios éticos foram seguidos, garantindo a veracidade das informações e o respeito à autoria das obras analisadas. Como se trata de um estudo de revisão e não houve envolvimento de seres humanos na coleta de dados, não foi necessário submeter o protocolo da pesquisa para avaliação de um Comitê de Bioética.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção dos estudos resultou em maioria de artigos de revisão (nove casos) , nos quais os autores analisam e sintetizam dados de estudos antecedentes para debater os efeitos do exercício físico em diferentes campos e perspectivas da saúde. A grande parte dos artigos (1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 e 10) reúne informações sobre os impactos do exercício no sistema nervoso, nos músculos, no envelhecimento e na fragilidade associada à idade avançada. Entre os dez artigos analisados nos resultados, um artigo destaca-se por apresentar metodologias experimentais: O artigo 7 um estudo clínico controlado e prospectivo que avaliou os efeitos do exercício e da suplementação proteica em idosos.

Quanto às amostras analisadas a maior parte dos estudos utilizou apenas a população idosa, com idades entre 60 e 75 anos. Na presente seleção de artigos não se observa predominância de um sexo sobre o outro. Os temas abordados nos estudos são diversos, mas giram em torno de alguns eixos principais, tais como saúde cerebral, saúde muscular e metabólica, inflamação e estresse oxidativo, função celular e biomarcadores (Quadro 1).

A miocina Irisina tem sido bastante investigada, sendo citada em cinco dos 10 artigos analisados. Além disso, não somente exercícios de força são estudados e a importância de intervenções combinadas é citada. Ainda, os estudos revisados indicam algumas dificuldades e limitações comuns como falta de padronização dos protocolos de exercício e estudos limitados em humanos, além de amostras pequenas e tempo de acompanhamento reduzido.

Optou-se por incluir na coleta estudos com protocolos gerais de atividade física ou aeróbicos, por entender que esses tipos de intervenções são amplamente reconhecidos por seus benefícios na promoção da saúde e no bem-estar geral, particularmente em idosos. Além disso, os exercícios aeróbicos são acessíveis (por simplicidade do gesto motor e menor necessidade de equipamentos específicos) e aplicáveis a uma variedade de condições físicas e níveis de condicionamento, e também requerem contrações musculares de grandes massas corporais para serem executados, com potenciais implicações para a saúde muscular e metabólica.

Quadro 1. Informações dos estudos elegíveis (n = 10), 2025.

Nº	TÍTULOS (EM PORTUGUÊS)	TIPO E FOCO	AUTORES	PRINCIPAIS RESULTADOS
1	Ações protetoras do FNDC5/Irisina relacionadas ao exercício na memória e na doença de Alzheimer (2020)	Revisão. Foco em doenças neurodegenerativas, ação neuroprotetora das miocinas. Efeitos positivos do exercício no cérebro e o potencial terapêutico da irisina na prevenção e tratamento do Alzheimer.	Freitas, Lorencio, Felice	O estudo da liberação da miocina Irisina durante a prática de exercício físico pode levar à criação de tratamento e de intervenções terapêuticas contra a Doença de Alzheimer.
2	O papel do secretoma do músculo esquelético na mediação de adaptações de treinamento de resistência (2021)	Revisão. Foco no exercício e adaptações moleculares e celulares nos músculos e em outros órgãos: Secretoma muscular induzido por exercícios e seu papel nas adaptações sistêmicas, com potencial para melhorar desempenho atlético e tratar doenças e envelhecimento.	Leuchtmann <i>et al.</i>	O papel das miocinas desempenham um papel progressivo em resposta ao treinamento físico, entretanto ainda existe um escasso conteúdo e uma dificuldade em se obter resultados confiáveis.
3	Efeito da atividade física/exercício no estresse oxidativo e inflamação no envelhecimento muscular e vascular (2022)	Revisão. Foco no efeito do exercício sobre estresse oxidativo e inflamação típicos do envelhecimento, destacando perda de massa muscular e força, resistência anabólica, disfunção mitocondrial, rigidez arterial, disfunção endotelial.	El Assar <i>et al.</i>	A resposta antioxidante da liberação de miocinas durante o exercício físico retarda os efeitos negativos do envelhecimento e melhora a saúde muscular e cardiovascular.
4	Do exercício ao desempenho cognitivo: o papel da irisina (2021)	Revisão. Foco na função cognitiva.	Pesce <i>et al.</i>	A irisina atua como mediadora dos benefícios do exercício no cérebro, e associa-se com a função cognitiva a partir da regulação de processos como a homeostase da glicose, redução da inflamação, estímulo do fator neurotrófico cerebral no hipocampo. A diminuição dos níveis de irisina pode ser revertida por meio do treinamento de resistência, contínuo, em idosos.

5	Terapia por exercícios para prevenir e tratar a doença de Alzheimer (2023)	Revisão Foco: Alzheimer e exercícios, especialmente aeróbicos e de alta intensidade.	Pahlavani	A irisina, liberada pelo músculo durante o exercício, protege o hipocampo ao reduzir a deposição de beta-amiloide. Treinos combinados, incluindo força, equilíbrio e atividades cognitivas, são benéficos para prevenção e tratamento da doença de Alzheimer. A Irisina apresentou associação com melhoria da cognição e memória, neuroproteção e plasticidade neuronal, redução de inflamação e estresse oxidativo, além da melhoria na função mitocondrial e fluxo sanguíneo cerebral.
6	Atividade física e exercício: estratégias para gerir a fragilidade (2020)	Revisão. Foco: exercício como principal estratégia para combater a fragilidade de idosos.	Ângulo <i>et al.</i>	O exercício físico, com liberação de miocinas, pode reduzir inflamação e estresse oxidativo e melhorar funções mitocondriais e hormonais. Treinos de resistência, aeróbicos, equilíbrio e flexibilidade devem ser combinados conforme as necessidades individuais para otimizar a função física. Intervenções personalizadas melhoram a funcionalidade e a independência dos idosos.
7	Irisina e miostatina circulantes como marcadores de força muscular e condição física em idosos (2019)	Experimental (ensaio clínico prospectivo). Foco: efeitos de 16 semanas do exercício resistido de baixa intensidade, com ou sem suplementação proteica, em idosos (60–75 anos, em grupo controle, grupo de exercício resistido e grupos de exercício resistido com suporte nutricional) em composição corporal, parâmetros antropométricos e níveis sanguíneos de irisina e miostatina.	Farrugia <i>et al.</i>	A miocina irisina circulante, ao contrário da miostatina, foi identificada como um indicador de melhora da força muscular após a prática de exercícios de resistência em idosos.
8	Visando o declínio funcional e metabólico dependente da idade do músculo esquelético humano: o	Revisão. Foco: saúde muscular e bem-estar dos idosos; mecanismos biomoleculares do envelhecimento muscular e vitamina D como estratégias geroprotetoras.	Crescioli	O exercício preserva a massa muscular e sua função secretora, combatendo o envelhecimento, pois o músculo libera miocinas, como a IL-6, que regulam funções sistêmicas. O

	papel geroprotetor do exercício, miocina IL-6 e vitamina D (2020)			exercício físico e a suplementação de vitamina D são eficazes para retardar o processo de envelhecimento.
9	Envelhecimento e músculo: a perspectiva de um neurônio (2012)	Revisão. Foco: efeitos do exercício físico sobre o envelhecimento muscular e cerebral (neuroproteção).	Manini, Hong, Clark	A perda de força com a idade está ligada à redução da comunicação entre cérebro e músculos. Mudanças no sistema nervoso central e periférico contribuem para a fraqueza muscular por dificultar a ativação muscular. A maioria dos estudos se concentra em exercícios aeróbicos e de resistência, observando benefícios na função cognitiva, redução da inflamação e do estresse oxidativo, e melhora da força muscular. A revisão sugere também focar na manutenção da função do sistema nervoso, além de aspectos musculares.
10	O papel da miostatina na perda muscular: uma visão geral (2011)	Revisão. Foco: exercício físico como estratégias eficazes para preservar a função muscular.	Elkina <i>et al.</i>	Destaca-se a musculatura esquelética como órgão secretor que libera miocinas, influenciando a função de órgãos distantes. A miostatina e seu receptor são considerados alvos promissores para o desenvolvimento de tratamentos eficazes para caquexia e doenças relacionadas à perda muscular.

O impacto do exercício na saúde cerebral e na prevenção do Alzheimer é discutido nos artigos 1, 4 e 5, com ênfase no papel da mioquina irisina, que melhora a plasticidade sináptica e estimula fatores neurotróficos associados à memória e ao aprendizado. Já os artigos 2, 3, 6, 7 e 8 focam na saúde muscular e metabólica, explorando o papel do músculo como um órgão secretor de moléculas benéficas, além de estratégias para mitigar a fragilidade e a sarcopenia. O efeito do exercício na inflamação e no estresse oxidativo também é abordado, especialmente nos artigos 3 e 6, que discutem como a prática regular de atividade física reduz os danos inflamatórios e melhora a função mitocondrial. Além disso, os artigos 7 e 8 analisam biomarcadores específicos, como a irisina, a interleucina-6 (IL-6) e a vitamina D, que desempenham um papel central na manutenção da saúde muscular e na prevenção do declínio funcional associado à idade.

Os estudos abordam principalmente exercícios aeróbicos e treinamento de resistência. O exercício aeróbico (como corrida e ciclismo) é citado como benéfico para a saúde cerebral e metabólica, ajudando a reduzir a inflamação e estimular fatores neurotróficos, especialmente no contexto da doença de Alzheimer (artigos 1, 4 e 5). Já o treinamento de resistência é enfatizado nos estudos sobre sarcopenia, força muscular e metabolismo (artigos 2, 6, 7 e 8). Alguns artigos destacam a importância de intervenções combinadas, como exercícios aeróbicos e de resistência, além de atividades de equilíbrio e flexibilidade para o manejo da fragilidade (artigo 6).

Leutchman *et al.*, (2021), discutiu em seu estudo (artigo 2) os desafios e as complexidades associadas ao das miocinas e seu papel na adaptação ao treinamento físico. Embora esses fatores possam contribuir de forma cumulativa para as adaptações ao exercício, os estudos em humanos enfrentam dificuldades significativas, como rastrear a origem exata dessas miocinas, a baixa concentração desses fatores na circulação, que dificulta a detecção precisa, e a escassez de métodos convencionais de análise adequados. Em seu estudo, o autor utilizou em grande parte da sua pesquisa o treinamento de resistência de alta intensidade – sem especificar de forma detalhada os exercícios utilizados no protocolo - como parâmetro para análise da liberação dos fatores secretados pelos músculos esqueléticos.

Em outro contexto (artigo 6), Ângulo *et al.* (2020) estabeleceram em sua revisão integrativa um protocolo de exercícios viável e baseado em evidências para ser implementado em clínica. Em sua pesquisa, os autores trouxeram além do treinamento de força, exercícios de equilíbrio, flexibilidade, potência, força e exercício aeróbico. Para o treinamento de força, os autores avaliaram uma intervenção de 12 semanas de multicomponentes, que envolveu treinamento de potência muscular, equilíbrio e retreinamento de marcha, trouxe benefícios

significativos para os participantes, como melhorias no tanto em tarefas simples quanto em tarefas duplas, além de uma melhor performance no levantamento de uma cadeira e no equilíbrio. A intervenção também levou a um aumento na potência e força muscular, evidenciando seu impacto positivo na capacidade física geral dos participantes (ÂNGULO *et al.*, 2020).

Já Farrugia *et al.*, (2019), realizaram um ensaio clínico prospectivo e controlado, no qual homens e mulheres com idades entre 60 e 75 anos, sem doenças crônicas preexistentes, foram aleatoriamente distribuídos em três grupos: grupo controle, grupo de exercícios de resistência e grupo de suporte nutricional com exercícios de resistência, durante um período de 16 semanas. O programa de exercícios seguiu os princípios fundamentais do treinamento com relação à carga, progressão, especificidade, individualidade e recuperação, com duas sessões semanais, com cerca de 45 minutos cada, e mínimo de um dia de descanso entre as sessões. Os autores não especificaram quais os exercícios utilizados no protocolo. (FARRUGIA *et al.*, 2019).

O programa de exercícios de resistência de baixa intensidade, combinado com suporte nutricional, ajudou a melhorar a perda muscular em pessoas na faixa etária de 60 a 75 anos e constatou que a irisina circulante, mas não a miostatina, foi identificada como um marcador para o aumento da força muscular após o treinamento de resistência em idosos (FARRUGIA *et al.*, 2019).

Em particular, Crescioli (2020) discute a IL-6 derivada do músculo e avalia como o exercício físico, não delimitando uma prática específica ou um método de estudo, pode ser uma estratégia útil para a geroproteção. O autor concluiu que declínio muscular e as doenças metabólicas estão fortemente interligados, compartilhando mecanismos biomoleculares e celulares comuns, os quais representam alvos potenciais para intervenções que visam retardar o envelhecimento e garantir, na medida do possível, uma boa qualidade de vida. Porém, destacou limitações da revisão, como a falta de uma discussão sobre o papel crucial dos sinais no nicho das células satélites musculares ou a ausência de comentários sobre variáveis dependentes de gênero ou sexo.

No estudo de Pahlavani (2023) avaliou-se como o exercício físico voluntário de intensidade moderada (30 a 60 minutos por sessão, 5 dias por semana, durante 4 a 26 dias, não especificando o exercício utilizado para cada grupo), e exercícios aeróbicos (de 20 a 60 minutos hora por dia, 3 a 5 dias por semana, corrida e caminhada com intensidade entre 50-75% do consumo máximo de oxigênio, por 12 a 24 semanas) e o treinamento intervalado de alta intensidade (corrida em esteira por 30 minutos, 5 dias por semana, durante 3 a 7 semanas) podem ser fundamentais para a prevenção e o tratamento da doença de Alzheimer em idosos

pela miocina Irisina liberada durante exercícios aeróbicos e de resistência treinamento intervalado de alta intensidade. Pahlavani (2023) constatou que a Irisina apresentou associação com melhoria da cognição e memória, neuroproteção e plasticidade neuronal, redução de inflamação e estresse oxidativo, além da melhoria na função mitocondrial e fluxo sanguíneo cerebral.

Também evidenciando a miocina Irisina como objeto do seu estudo, Pesce *et al.*, (2021) apresentaram os efeitos positivos do exercício aeróbico tem na função cognitiva, ajudando a prevenir o declínio mental associado à idade. Os autores constataram que a diminuição dos níveis de Irisina circulante causada pelo envelhecimento pode ser revertida por meio de um treinamento de resistência contínuo, e esse impacto pode variar de acordo com a idade. O estudo mencionado (PESCE *et al.*, 2012) não especifica um único tipo de exercício, mas aponta que os efeitos benéficos no sistema nervoso central (SNC) e na cognição são mediados pelo exercício físico *endurance* (aeróbico).

Em outro cenário, El Assar *et al.* (2022) avaliaram a resposta antioxidante do exercício físico, destacando como a liberação de miocinas durante a prática de atividade física em idosos pode ajudar a reduzir a inflamação e estimular a renovação muscular e mitocondrial. Os autores concluíram que a prática regular de exercícios físicos pode retardar os efeitos negativos do envelhecimento, melhorar a saúde muscular e cardiovascular e até reverter alguns declínios funcionais em idosos, porém evidenciaram a importância da necessidade de pesquisas para personalizar melhor as intervenções de exercícios para diferentes perfis de envelhecimento. O estudo não especifica detalhadamente os tipos de exercícios praticados, mas menciona treinamento de resistência como o foco principal, com ênfase em exercícios que envolvem a contração muscular contra uma carga, como levantamento de pesos ou atividades que estimulam o fortalecimento muscular (EL ASSAR *et al.*, 2022).

Leuchtmann *et al.* (2012) também discutiram o papel das miocinas e a adaptação ao treinamento físico, reunindo o conhecimento atual sobre fatores secretados estimulados por exercícios de resistência, embora tenham percebido que o estudo do secretoma deve considerar diferentes modelos e cenários para garantir resultados confiáveis e que a aplicação terapêutica das miocinas enfrenta desafios técnicos e metodológicos que ainda precisam ser superados. Porém, mesmo diante de desafios, os autores sugerem que a liberação contínua de fatores secretados e sua ativação em etapas subsequentes ao longo do tempo desempenham um papel progressivo na adaptação ao treinamento (LEUCHTMANN *et al.*, (2021).

Freitas, Lorenc e Felice (2020) avaliaram como exercício físico pode beneficiar a saúde cerebral, focando na molécula FNDC5/irisina, e explorar como esses efeitos podem ser

aproveitados para o desenvolvimento de intervenções terapêuticas contra a doença de Alzheimer. No estudo, aponta-se que mesmo não existindo cura ou tratamento eficaz para a doença de Alzheimer a compreensão dos mecanismos moleculares do exercício pode levar à criação de tratamentos que imitem seus efeitos neuroprotetores, beneficiando pacientes que não conseguem praticar atividades físicas devido a limitações de saúde, analisando os efeitos do exercício aeróbico sobre o cérebro, especialmente no contexto da doença de Alzheimer (FREITAS, LORENCO, FELICE, 2020).

Farrugia *et al.* (2019) também investigaram os níveis circulantes de Irisina em idosos, avaliando como um programa de exercício físico de resistência de baixa intensidade, junto a um apoio nutricional, poderia melhorar a deterioração da musculatura em pessoas de 60 a 75 anos. No estudo os autores incluíram que um programa de treinamento de força de baixa intensidade, combinado com suporte nutricional, auxiliou na redução da perda muscular em indivíduos entre 60 e 75 anos.

O protocolo analisado no estudo foi com programa de exercício de resistência de baixa intensidade. Os participantes realizaram duas sessões semanais de aproximadamente 45 minutos, com um mínimo de um dia de descanso entre as sessões. A Irisina circulante, ao contrário da miostatina, foi identificada como um indicador de melhora da força muscular após a prática de exercícios de resistência em idosos (FARRUGIA *et al.*, 2019).

Ângulo *et al.* (2020) analisaram como o exercício físico pode diminuir o dano oxidativo relacionado à idade e inflamação crônica, melhorar a função mitocondrial, e o perfil de miocinas, relacionando a fragilidade em idosos e a eficácia da prescrição de exercícios físicos como estratégia para melhorar a função física e reduzir os riscos associados à fragilidade. Os autores chegaram à conclusão de que intervenções personalizadas melhoram a funcionalidade e a independência dos idosos, além disso, destacam a necessidade de incorporar programas eficazes na prática clínica e continuar pesquisando a melhor "dose" de exercícios para diferentes níveis de fragilidade. O estudo analisou exercícios aeróbicos e treinamentos de capacidade aeróbica, com foco no impacto desses exercícios na capacidade cardiovascular, resistência muscular e saúde geral em idosos, particularmente no contexto de fragilidade (ÂNGULO *et al.*, 2020).

Complementar aos autores, Crescioli (2020) buscou entender através do seu estudo os mecanismos biomoleculares responsáveis pela deterioração do músculo esquelético devido ao envelhecimento e suas consequências para a saúde geral dos idosos, destacando o papel do músculo como um órgão secretor de miocinas, especialmente a interleucina-6 (IL-6). O autor destacou que a degradação funcional e metabólica do músculo esquelético está intimamente

ligada ao desenvolvimento de fragilidade e doenças metabólicas em idosos, e o exercício físico e suplementação de vitamina D são eficazes para retardar esses processos e garantir um envelhecimento mais saudável. Além disso, também foi apontada falta de precisão em alguns estudos e necessidade de abordagens mais específicas, como quais exercícios, em que quantidade e frequência podem ter mais benefícios para diferentes perfis de pacientes (CRESCIOLI, 2020).

Manini, Hong e Clark (2012) evidenciaram como irisina pode aumentar a capacidade de ativar a musculatura disponível, postulando que um componente significativo dessa capacidade é a quebra na comunicação entre o cérebro e o músculo. No protocolo do estudo foi avaliado um exercício de resistência que consistia em duas sessões semanais de 45 minutos de exercícios resistidos, com aquecimento, exercícios principais para membros superiores e inferiores, e alongamento e relaxamento ao final. Os autores não especificam os exercícios utilizados no protocolo de forma detalhada. Em seu estudo os autores salientaram a escassez de evidências que mostrem que o envelhecimento cerebral está diretamente associado ao comprometimento da força muscular em adultos mais velhos (MANINI, HONG, CLARK, 2012).

Elkina *et al.* (2021) revisaram o papel da miostatina na regulação da massa muscular, especialmente no contexto da caquexia, uma síndrome associada a doenças terminais como câncer, insuficiência cardíaca, falência renal crônica e AIDS. O estudo abordou como a miostatina está envolvida na perda de massa muscular observada na caquexia e explora a possibilidade de sua modulação como uma estratégia terapêutica para o tratamento dessa síndrome (ELKINA *et al.*, 2011).

Embora os exercícios de força sejam tradicionalmente associados ao estímulo muscular e à preservação da massa magra, os achados de Pahlavani (2023) demonstram que outros tipos de exercício, como atividades aeróbicas e treinamento intervalado de alta intensidade, também promovem estímulos musculares relevantes, especialmente em função da liberação de mioquinas como a irisina. Esses exercícios, mesmo não sendo centrados no aumento da força muscular, desencadeiam adaptações fisiológicas importantes no tecido muscular, influenciando diretamente processos metabólicos, neuroprotetores e anti-inflamatórios.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura aponta para benefícios evidentes, obtidos pela liberação de miocinas durante a prática de exercícios físicos na fase idosa, apresentando possíveis mudanças fundamentais na vida e na saúde do idoso.

Diante dos estudos analisados, observou-se que a liberação de miocinas, especialmente a irisina e a IL-6, desempenha um papel fundamental na promoção da saúde em idosos. Essas substâncias estão associadas a benefícios significativos, como melhora da função cognitiva, neuroproteção, preservação da massa e força muscular, além da redução da inflamação e do estresse oxidativo. Em geral, os benefícios relacionados à liberação de miocinas foram a diminuição do dano oxidativo relacionado à idade e inflamação crônica, a retardo da degradação funcional e metabólica do músculo e garantia de um envelhecimento mais saudável.

Destaca-se a melhora da saúde cerebral, com ênfase na plasticidade sináptica, aumento de fatores neurotróficos, melhora da memória e da cognição, e efeitos neuroprotetores associados à prevenção da doença de Alzheimer. No sistema muscular, as miocinas contribuem para o aumento da força, potência e massa muscular, sendo fundamentais no combate à sarcopenia e à fragilidade. Além disso, promovem efeitos metabólicos importantes, como melhora da função mitocondrial e regulação do metabolismo energético. Esses resultados demonstram o potencial das miocinas como mediadoras dos efeitos benéficos do exercício físico, fortalecendo sua relevância não apenas na manutenção da saúde, mas também como recurso terapêutico complementar e não medicamentoso, no envelhecimento.

Não foi percebida maior ênfase em exercícios de força, apesar da vasta produção acadêmica sobre sarcopenia e força muscular, sendo encontrados protocolos de diferentes tipos de exercícios, tais como aeróbicos e intervalados.

Em pesquisas futuras, seria adequado analisar de forma mais específica quais exercícios são capazes de liberar mais miocinas (de acordo com a função metabólica pretendida) e influenciar de forma mais direta na saúde do idoso e no objetivo metabólico almejado, visto que durante a pesquisa foram encontradas limitações no tema acerca de identificar pesquisas que avaliassem grupos, exercícios e miocinas específicas. Também é importante que se façam mais estudos com intervenções, pois ainda predominam estudos de revisão e dados oriundos das aplicações práticas são sempre ilustrativos da realidade, concreta e aplicada, em temas da Educação Física e movimento humano.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand: exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, 2009.

ANGULO, Javier et al. Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty. *Redox biology*, v. 35, p. 101513, 2020.

ANKER, Stefan D.; MORLEY, John E.; VON HAEHLING, Stephan. Bem-vindo ao código CID-10 para sarcopenia. *Jornal de caquexia, sarcopenia e músculo*, v. 7, n. 5, pág. 512-514, 2016.

BAUMGARTNER, Richard N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American journal of epidemiology*, v. 147, n. 8, p. 755-763, 1998.

BOGÉA, Maria Amélia. O que são miocinas? Efeitos metabólicos e sistêmicos. Bogéa, 10 nov. 2021. Disponível em: <https://www.bogea.com.br/post/o-que-s%C3%A3o-miocinas-efeitos-metab%C3%B3licos-e-sist%C3%AAmicos>. Acesso em: 17 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Atividade física: comportamento sedentário em idosos pode ter desfecho grave para a saúde. *Saúde Brasil*, 14 out. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/atividade-fisica-comportamento-sedentario-em-idosos-pode-ter-desfecho-grave-para-a-saude>. Acesso em: 6 abr. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA (CONFED). Resolução nº 312, de 9 de julho de 2015. Dispõe sobre a regulamentação do treinamento resistido. Disponível em: <https://www.confef.org.br>. Acesso em: 17 mar. 2025.

CORREA, Daniela Gallon; BORBA-PINHEIRO, Claudio Joaquim; DANTAS, Estélio Henrique Martin. Qualidade de vida no envelhecimento humano. *Praxia-Revista on-line de Educação Física da UEG*, v. 1, n. 1, p. 37-52, 2013.

CRESCIOLI, Clara. Targeting age-dependent functional and metabolic decline of human skeletal muscle: the geroprotective role of exercise, myokine IL-6, and vitamin D. *International journal of molecular sciences*, v. 21, n. 3, p. 1010, 2020.

DA CRUZ JOBIM, Fátima Angelina Rondis; DA CRUZ JOBIM, Eduardo Furtado. Atividade física, nutrição e estilo de vida no envelhecimento. *Journal of Health Sciences*, v. 17, n. 4, 2015.

DE FARIAS CAMBOIM, Francisca Elidivânia *et al.* Benefícios da atividade física na terceira idade para a qualidade de vida. *Revista de Enfermagem UFPE on line*, v. 11, n. 6, p. 2415-2422, 2017.

DE FREITAS, Guilherme B.; LOURENCO, Mychael V.; DE FELICE, Fernanda G. Protective actions of exercise-related FNDC5/Irisin in memory and Alzheimer's disease. *Journal of Neurochemistry*, v. 155, n. 6, p. 602-611, 2020.

DE OLIVEIRA, Sara Alves. Exercícios resistidos em idosos com sarcopenia. 2016.

DE SOUZA OLIVEIRA, Lucas; DO NASCIMENTO, Ozanildo Vilaça; DE ALMEIDA, Sylvia Coreia. O IMPACTO DA SARCOPENIA NA FUNCIONALIDADE DO IDOSO. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, v. 18, n. 12, p. 1-13, 2020.

DOS SANTOS MONTEIRO, Ozanar *et al.* EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO NA MELHORA DA FORÇA E MASSA MUSCULAR EM PESSOAS IDOSAS COM SARCOPENIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA. *Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, v. 16, n. 2, 2024.

EL ASSAR, Mariam *et al.* Effect of physical activity/exercise on oxidative stress and inflammation in muscle and vascular aging. *International journal of molecular sciences*, v. 23, n. 15, p. 8713, 2022.

ELKINA, Yulia *et al.* The role of myostatin in muscle wasting: an overview. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, v. 2, p. 143-151, 2011.

ESTRELA, André Luiz; BAUER, Moisés Evandro. Envelhecimento saudável e atividade física: uma revisão sistemática sobre os efeitos do exercício nas doenças cardiovasculares. *Scientia Medica*, v. 27, n. 1, p. 4, 2017.

FIDELIS, Luiza Teixeira; PATRIZZI, Lislei Jorge; WALSH, Isabel Aparecida Porcatti de. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e mobilidade funcional em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 16, p. 109-116, 2013.

GODINHO, Luiz Henrique; BIAGE, Edson Leandro. BENEFÍCIOS DO TREINO DE FORÇA GERAL PARA A SAÚDE DO IDOSO: UM ESTUDO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, v. 4, n. 1, p. e414471-e414471, 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2020-2060. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 6 abr. 2025.

LEITE, Leni Everson de Araújo et al. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 15, p. 365-380, 2012.

LEUCHTMANN, Aurel B. et al. The role of the skeletal muscle secretome in mediating endurance and resistance training adaptations. *Frontiers in physiology*, v. 12, p. 709807, 2021.

MANINI, Todd M.; HONG, S. Lee; CLARK, Brian C. Aging and muscle: a neuron's perspective. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, v. 16, n. 1, p. 21-26, 2013.

MELOV, S. et al. Resistance exercise reverses aging in human skeletal muscle. *PLoSOne*, v. 2, n. 5, e465, may. 2007. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0000465>. Acesso em: 23 de fev de 2025.

MENDONÇA, CRISTIANA DE SOUZA; MOURA, STEPHANNEY KMSF; LOPES, DIEGO TRINDADE. Benefícios do treinamento de força para idosos: revisão bibliográfica. *Revista campo do saber*, v. 4, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, Daniel Vicentini et al. Funcionalidade e força muscular estão associadas ao risco e medo de quedas em idosos?. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, v. 34, 2021.

OLIVEIRA, Anderson Silva. Transição demográfica, transição epidemiológica e envelhecimento populacional no Brasil. *Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 15, n. 32, p. 69-79, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Diretrizes para Atividade Física e Comportamento Sedentário*. Genebra: OMS, 2020. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Relatório Global sobre Prevenção de Quedas na Velhice*. Genebra: OMS, 2010. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Atividade física e idosos*. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/physical-activity-faqs>. Acesso em: 6 abr. 2025.

PAHLAVANI, Hamed Alizadeh. Exercise therapy to prevent and treat Alzheimer's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 15, p. 1243869, 2023.

PESCE, Mirko et al. From exercise to cognitive performance: role of irisin. *Applied Sciences*, v. 11, n. 15, p. 7120, 2021.

PIERINE, D. T.; NICOLA, M.; OLIVEIRA, E. P. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. *Rev. Bras. de Ci. e Mov.*, v.17, n.3, p.96-103, jul./set. 2009. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/999/1409>. Acesso em: 23 de fev. 2025.

PLANELLA-FARRUGIA, Cristina et al. Circulating irisin and myostatin as markers of muscle strength and physical condition in elderly subjects. *Frontiers in physiology*, v. 10, p. 871, 2019.

REGISTRE, F. Universidade Federal do Ouro Preto Escola de Nutrição-Enut Pós-Graduação em Saúde e Nutrição. Treinamento de Força em Idosos Reverte a Sarcopenia [Internet]. 2019. [https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/11755/1/DISSERTA% C3](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/11755/1/DISSERTA%20C3), v. 87, p. C3.

RODRIGUES, Anderson Luiz Queiroz et al. Treinamento resistido na retardação do processo de sarcopenia em idosos: uma revisão bibliográfica sistematizada. *Revista Uningá*, v. 55, n. 2, p. 101-116, 2018. Rosenberg I. Summary comments. *Am J Clin Nutr*. 1989;50(5):1231-1233.

SILVA, Diana Ferraz et al. Sarcopenia em idosos: envelhecimento, exercícios resistidos e reserva funcional. *Revista Faculdades do Saber*, v. 6, n. 12, p. 804-813, 2021.

Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG). Manual de Recomendações para diagnóstico e tratamento da sarcopenia no Brasil. 2022. Disponível em SBGG.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA. *Manual de Recomendações para Diagnóstico e Tratamento da Sarcopenia no Brasil*. São Paulo: SBGG, 2022.

VIANA, Joana Ude. Efeitos de exercícios de fortalecimento muscular específico sobre as medidas de sarcopenia, fragilidade e capacidade funcional de idosas comunitárias: um estudo quasi-experimental. 2016.