

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
EDUCAÇÃO FÍSICA – BACHARELADO

FABIANA DE SOUZA CONSTANTINO

**TREINAMENTO DE FORÇA ASSOCIADO À INGESTÃO PROTEICA NA
PREVENÇÃO DA SARCOPENIA EM IDOSOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA.**

VITÓRIA

2026

FABIANA DE SOUZA CONSTANTINO

**TREINAMENTO DE FORÇA ASSOCIADO À INGESTÃO PROTEICA NA
PREVENÇÃO DA SARCOPENIA EM IDOSOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na disciplina Seminário de Projetos do curso de Bacharelado em Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof Dr. Adriano Fortes Maia

VITÓRIA

2026

FABIANA DE SOUZA CONSTANTINO

**TREINAMENTO DE FORÇA ASSOCIADO À INGESTÃO PROTEICA NA
PREVENÇÃO DA SARCOPENIA EM IDOSOS: UMA REVISÃO DA
LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Educação Física, do Centro de Educação Física e
Desportos (CEFD), como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Educação
Física.

Aprovado em 03/07/2026.

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANO FORTES MAIA**
Data: 04/07/2026 17:28:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Adriano Fortes Maia
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **CARINE DANIELLE FERREIRA COSTA LEITE**
Data: 04/07/2026 21:33:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Carine Danielle Ferreira Costa Leite
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente
 **FABIANO TOMAZINI**
Data: 04/07/2026 17:38:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fabiano Tomazini
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me concedido força, sabedoria e perseverança ao longo desta caminhada. Em todos os momentos de dificuldade, foi n'Ele que encontrei coragem para seguir em frente e concluir mais esta etapa da minha vida.

Agradeço à minha família, pelo apoio, incentivo e compreensão durante toda a minha trajetória acadêmica. Cada palavra de incentivo e cada gesto de carinho foram fundamentais para que eu permanecesse firme diante dos desafios.

Ao meu orientador, expresso minha sincera gratidão pela dedicação, disponibilidade e pelos ensinamentos compartilhados ao longo da elaboração deste trabalho. Suas orientações foram essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa e para meu crescimento acadêmico.

Agradeço também aos professores do curso de Educação Física da Universidade Federal do Espírito Santo, pelos conhecimentos transmitidos ao longo da graduação e por contribuírem para minha formação profissional e pessoal.

Meu agradecimento aos amigos e colegas que fizeram parte dessa caminhada, compartilhando experiências, aprendizados e momentos que tornaram essa jornada mais leve e enriquecedora.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para a concretização deste importante objetivo em minha vida.

RESUMO

A sarcopenia é uma doença muscular progressiva associada ao envelhecimento, caracterizada pela redução da força, da massa muscular e do desempenho físico, comprometendo a independência funcional e a qualidade de vida da população idosa. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar o papel do treinamento de força associado à ingestão proteica na prevenção da sarcopenia em idosos, por meio de uma revisão da literatura. A pesquisa caracterizou-se como uma revisão de literatura de abordagem qualitativa, realizada na base de dados PubMed, utilizando descritores relacionados à sarcopenia, treinamento de força, suplementação proteica e idosos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 13 estudos, sendo quatro ensaios clínicos randomizados, quatro revisões sistemáticas, três meta-análises e dois documentos de consenso. Os estudos analisados demonstraram que o treinamento de força constitui uma das principais estratégias não farmacológicas para a prevenção da sarcopenia, promovendo aumento da força muscular, preservação da massa muscular e melhora do desempenho funcional. Além disso, observou-se que a ingestão proteica adequada potencializa os efeitos do treinamento resistido, favorecendo maiores ganhos de massa muscular e força quando comparada às intervenções realizadas de forma isolada. Embora os estudos apresentem diferenças quanto ao tempo de intervenção, intensidade do treinamento e tipo de suplementação utilizada, os resultados mostraram-se consistentes ao indicar benefícios da associação entre treinamento de força e ingestão proteica para a população idosa. Conclui-se que a combinação dessas estratégias representa uma abordagem eficaz para a prevenção da sarcopenia, contribuindo para a manutenção da funcionalidade, da independência e da qualidade de vida durante o envelhecimento.

Palavras-chave: Sarcopenia. Treinamento de força. Ingestão proteica. Idosos. Envelhecimento.

ABSTRACT

Sarcopenia is a progressive muscle disease associated with aging, characterized by reduced muscle strength, muscle mass, and physical performance, compromising the functional independence and quality of life of older adults. In this context, the present study aimed to analyze the role of resistance training associated with protein intake in the prevention of sarcopenia in older adults through a literature review. This study was characterized as a qualitative literature review conducted using the PubMed database, employing descriptors related to sarcopenia, resistance training, protein supplementation, and older adults. After applying the inclusion and exclusion criteria, 13 studies were selected, including four randomized clinical trials, four systematic reviews, three meta-analyses, and two consensus documents. The analyzed studies demonstrated that resistance training is one of the main non-pharmacological strategies for preventing sarcopenia, promoting increases in muscle strength, preservation of muscle mass, and improvements in physical performance. Furthermore, adequate protein intake was found to enhance the effects of resistance training, resulting in greater gains in muscle mass and strength when compared with isolated interventions. Although the studies differed in terms of intervention duration, training intensity, and type of protein supplementation, the findings consistently demonstrated the benefits of combining resistance training and adequate protein intake for older adults. It can be concluded that the combination of these strategies represents an effective approach for preventing sarcopenia, contributing to the maintenance of functional capacity, independence, and quality of life during aging.

Keywords: Sarcopenia. Resistance training. Protein intake. Older adults. Aging.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 METODOLOGIA	11
3 RESULTADOS	14
4 DISCUSSÃO	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
6 REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional constitui um dos principais fenômenos demográficos do século XXI e representa um importante desafio para os sistemas de saúde em todo o mundo. O aumento da expectativa de vida, associado à redução das taxas de fecundidade, tem provocado mudanças expressivas na estrutura etária da população mundial. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), até o ano de 2030 uma em cada seis pessoas no mundo terá 60 anos ou mais, elevando esse contingente de aproximadamente 1 bilhão de pessoas em 2020 para 1,4 bilhão em 2030. As projeções indicam ainda que, em 2050, a população mundial de idosos deverá alcançar cerca de 2,1 bilhões de pessoas, evidenciando um processo de envelhecimento populacional sem precedentes.

No Brasil, esse processo ocorre de maneira igualmente acelerada. De acordo com os resultados do Censo Demográfico de 2022, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população com 65 anos ou mais atingiu aproximadamente 22,2 milhões de pessoas, correspondendo a 10,9% da população brasileira, representando um crescimento de 57,4% em relação ao Censo de 2010. Quando considerado o grupo de pessoas com 60 anos ou mais, esse contingente já representa 15,8% da população nacional, refletindo uma rápida transição demográfica e reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas à promoção do envelhecimento saudável, da funcionalidade e da qualidade de vida dessa população.

Embora o aumento da longevidade represente uma importante conquista para a sociedade, ele também está associado ao crescimento da incidência de doenças crônicas e condições relacionadas ao envelhecimento. Entre essas condições destaca-se a sarcopenia, reconhecida pelo European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) como uma doença muscular progressiva e generalizada, caracterizada pela redução da força muscular, perda da massa muscular e comprometimento do desempenho físico, fatores que contribuem diretamente para a diminuição da independência funcional, aumento do risco de quedas, hospitalizações, institucionalização e mortalidade em idosos (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

O desenvolvimento da sarcopenia possui etiologia multifatorial e está relacionado a alterações fisiológicas inerentes ao envelhecimento. Alterações

hormonais, inflamação crônica de baixa intensidade, redução dos níveis de atividade física, inadequação da ingestão proteica e modificações na capacidade de síntese proteica muscular atuam conjuntamente favorecendo a perda progressiva da massa e da força muscular (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Entre os mecanismos envolvidos nesse processo destaca-se a resistência anabólica, caracterizada pela redução da capacidade do músculo esquelético em responder adequadamente aos estímulos promovidos pelo exercício físico e pela ingestão de proteínas, comprometendo a síntese proteica muscular e acelerando a perda de tecido muscular ao longo do envelhecimento (LIAO et al., 2019).

Diante desse cenário, estratégias não farmacológicas voltadas à prevenção e ao tratamento da sarcopenia vêm recebendo crescente atenção da comunidade científica. Entre elas, o treinamento de força destaca-se por sua capacidade de promover adaptações musculares e neuromusculares capazes de aumentar a força muscular, preservar a massa magra e melhorar a capacidade funcional dos idosos. Além disso, o treinamento resistido contribui para a manutenção do equilíbrio, da mobilidade e da realização das atividades de vida diária, favorecendo a autonomia funcional e reduzindo o risco de quedas (FRAGALA et al., 2019).

Paralelamente ao exercício físico, a nutrição exerce papel essencial na manutenção da saúde muscular durante o envelhecimento. As proteínas fornecem aminoácidos indispensáveis para a síntese de proteínas musculares e, devido à resistência anabólica presente na população idosa, torna-se necessária uma ingestão proteica adequada para preservar a massa e a função muscular (BAUER et al., 2015). Nesse sentido, o grupo PROT-AGE recomenda ingestão diária entre 1,0 e 1,2 g de proteína por quilograma de peso corporal para idosos saudáveis, podendo essa necessidade ser ainda maior em idosos fisicamente ativos ou acometidos por doenças agudas e crônicas (BAUER et al., 2015).

Nos últimos anos, diversos estudos passaram a investigar a associação entre o treinamento de força e a ingestão proteica como estratégia para prevenir ou minimizar os efeitos da sarcopenia. Entretanto, apesar do crescente número de publicações, ainda são observadas diferenças entre os protocolos empregados, a intensidade dos exercícios, o tipo e a quantidade de proteína utilizada, bem como as características das populações avaliadas, dificultando comparações diretas entre os

estudos e a consolidação das evidências disponíveis (LIAO et al., 2019; CHEN et al., 2023; LI et al., 2024).

Dessa forma, torna-se relevante reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre a associação entre treinamento de força e ingestão proteica na prevenção da sarcopenia em idosos. A compreensão dessa relação pode contribuir para fundamentar estratégias de intervenção voltadas à preservação da massa muscular, da força e da capacidade funcional, favorecendo um envelhecimento mais saudável e maior independência funcional dessa população.

Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura acerca do papel do treinamento de força associado à ingestão proteica na prevenção da sarcopenia em idosos, analisando as evidências científicas relacionadas aos seus efeitos sobre a massa muscular, a força muscular e o desempenho funcional.

2 METODOLOGIA

Esse estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura, de abordagem qualitativa, realizada com o objetivo de reunir e analisar evidências científicas sobre os efeitos do treinamento de força associado à ingestão proteica na prevenção da sarcopenia em idosos.

A busca dos estudos foi realizada na base de dados PubMed, por apresentar amplo acervo de publicações na área da saúde. As pesquisas foram realizadas no período de janeiro a junho de 2026, utilizando diferentes estratégias de busca com a finalidade de identificar estudos relacionados ao tema.

A estratégia principal de busca utilizou a seguinte combinação de descritores e operadores booleanos:

(sarcopenia OR "muscle mass" OR "muscle strength") AND ("resistance training" OR "strength training") AND ("protein supplementation" OR "dietary protein" OR whey OR leucine) AND (older adults OR elderly OR aged)

Essa estratégia resultou inicialmente em 32 artigos. Em seguida, foram aplicados os seguintes filtros: ensaios clínicos (Clinical Trial e Randomized Controlled Trial), período de publicação entre 2015 e 2026, estudos realizados em seres humanos, população composta por idosos com 65 anos ou mais e artigos publicados nos idiomas inglês, português ou espanhol, reduzindo a busca para cinco estudos potencialmente elegíveis.

Com o objetivo de ampliar a identificação de estudos relevantes, também foram realizadas buscas complementares utilizando combinações específicas de descritores nos campos de título e resumo (Title/Abstract), priorizando estudos sobre treinamento de força, suplementação proteica, whey protein, leucina e sarcopenia em idosos. Essas estratégias permitiram localizar outros ensaios clínicos compatíveis com o objetivo da pesquisa, além de revisões sistemáticas, meta-análises e documentos de consenso utilizados para fundamentação teórica.

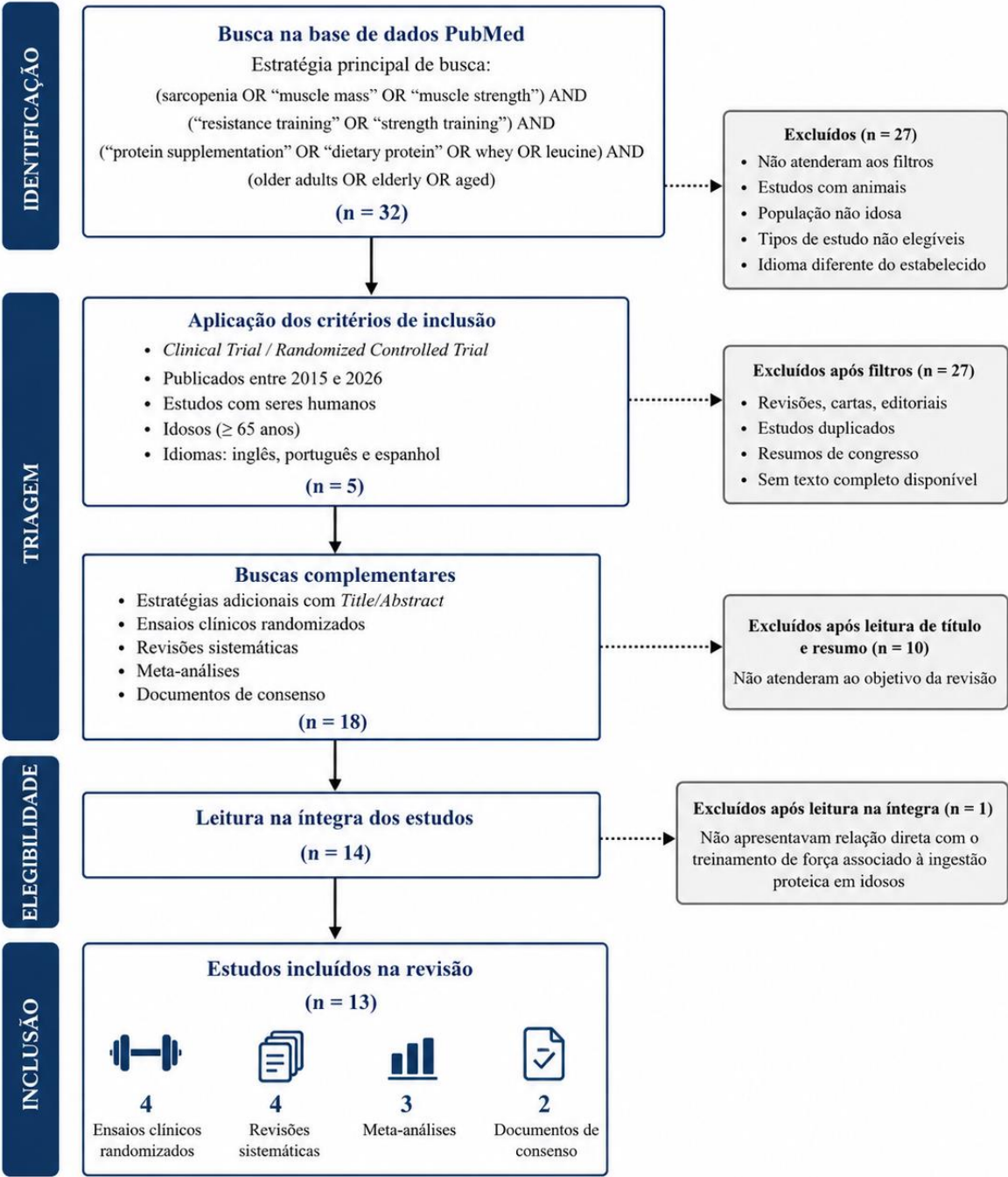
Foram considerados como critérios de inclusão estudos publicados entre 2015 e 2026, disponíveis na íntegra, realizados com seres humanos, envolvendo indivíduos idosos e que abordassem a relação entre treinamento de força, ingestão proteica e

sarcopenia. Também foram incluídos documentos de consenso e recomendações internacionais considerados referências para a definição da sarcopenia e para as recomendações sobre ingestão proteica em idosos.

Foram excluídos estudos duplicados, pesquisas realizadas com animais, artigos envolvendo exclusivamente adultos jovens, resumos de eventos científicos, cartas ao editor, editoriais e estudos que não apresentavam relação direta com o objetivo desta revisão.

Após a leitura dos títulos, resumos e textos completos, foram selecionados 13 artigos, sendo quatro ensaios clínicos randomizados, quatro revisões sistemáticas, três meta-análises e dois documentos de consenso, que constituíram a base para a elaboração desta revisão de literatura.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos incluídos na revisão.



Fonte: Elaborada por IA (2026).

3 RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 13 estudos para compor esta revisão, sendo quatro ensaios clínicos randomizados, quatro revisões sistemáticas, três meta-análises e dois documentos de consenso. O processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos está apresentado na **Figura 1**. A **Tabela 1** apresenta as principais características dos ensaios clínicos incluídos, destacando a amostra, o tipo de intervenção, a duração dos protocolos e os principais resultados relacionados à massa muscular, força muscular e desempenho funcional dos participantes.

Os ensaios clínicos analisados apresentaram amostras variando entre 26 e 208 participantes, com duração das intervenções entre 12 semanas e um ano. Apesar dessas diferenças metodológicas, os estudos apresentaram resultados semelhantes quanto aos benefícios da associação entre treinamento de força e ingestão proteica para a saúde muscular de idosos.

Em relação à massa muscular, Yamada et al. (2019) observaram aumento significativo da massa muscular apendicular em idosos submetidos ao treinamento resistido associado à suplementação proteica ($p < 0,05$). Resultados semelhantes foram encontrados por Mori e Tokuda (2022), que verificaram aumento significativo do índice de massa muscular esquelética (ASMI) ao final de 24 semanas de intervenção ($p < 0,01$). Além disso, os autores observaram que parte desses ganhos permaneceu mesmo após 24 semanas de destreinamento ($p < 0,05$). Em contrapartida, Amamou et al. (2017) verificaram que participantes submetidos apenas à dieta hiperproteica apresentaram redução da massa magra durante a restrição calórica ($p = 0,04$), enquanto aqueles que realizaram treinamento resistido associado à dieta preservaram melhor a massa muscular.

Quanto à força muscular, todos os ensaios clínicos incluídos apresentaram resultados favoráveis ao treinamento resistido. Mori e Tokuda (2022) observaram aumento significativo da força de preensão manual após a intervenção ($p < 0,01$). Da mesma forma, Mertz et al. (2021) encontraram aumento da área de secção transversal do quadríceps em $1,68 \text{ cm}^2$ ($p = 0,03$), aumento da força dinâmica dos extensores do joelho em $18,4 \text{ Nm}$ ($p < 0,0001$) e aumento da força isométrica em

23,9 Nm ($p < 0,00001$) no grupo submetido ao treinamento resistido de maior intensidade associado ao whey protein. Os autores também observaram melhora da força dinâmica no grupo que realizou treinamento de menor intensidade associado ao whey protein (+13,7 Nm; $p = 0,01$).

Além dos efeitos sobre a massa e a força muscular, alguns estudos também avaliaram o desempenho funcional dos participantes. Yamada et al. (2019) observaram melhora da velocidade da marcha, da potência dos membros inferiores e do teste de levantar da cadeira nos idosos submetidos ao treinamento resistido associado à suplementação proteica. Esses resultados indicam melhora da capacidade funcional e maior facilidade para a realização das atividades de vida diária.

Outro aspecto observado foi o efeito da suplementação proteica quando utilizada de forma isolada. Mertz et al. (2021) verificaram que a ingestão de whey protein sem associação ao treinamento resistido promoveu alterações limitadas sobre os parâmetros musculares avaliados. Da mesma forma, Amamou et al. (2017) observaram que a dieta hiperproteica isolada não foi suficiente para preservar completamente a massa muscular durante a restrição calórica. Em contraste, os grupos que combinaram treinamento resistido e ingestão proteica apresentaram resultados superiores quanto à preservação da massa muscular, aumento da força e melhora da funcionalidade.

De maneira geral, os ensaios clínicos analisados apresentaram resultados consistentes ao demonstrar que a associação entre treinamento de força e ingestão proteica produziu melhores resultados do que as intervenções realizadas de forma isolada. Embora os protocolos tenham apresentado diferenças relacionadas ao tipo de suplemento utilizado, duração da intervenção, intensidade do treinamento e características da amostra, todos os estudos apontaram benefícios da combinação dessas estratégias para a preservação da massa muscular, aumento da força e melhora da capacidade funcional de idosos. **Os principais mecanismos fisiológicos que explicam esses benefícios estão representados na Figura 2,** que ilustra a atuação conjunta da leucina e do treinamento de força sobre a ativação da via mTOR e a síntese proteica muscular. **Complementando essa compreensão, a Figura 3 apresenta de forma integrada a fisiopatologia da sarcopenia e os**

efeitos da associação entre treinamento de força e ingestão proteica na prevenção dessa condição.

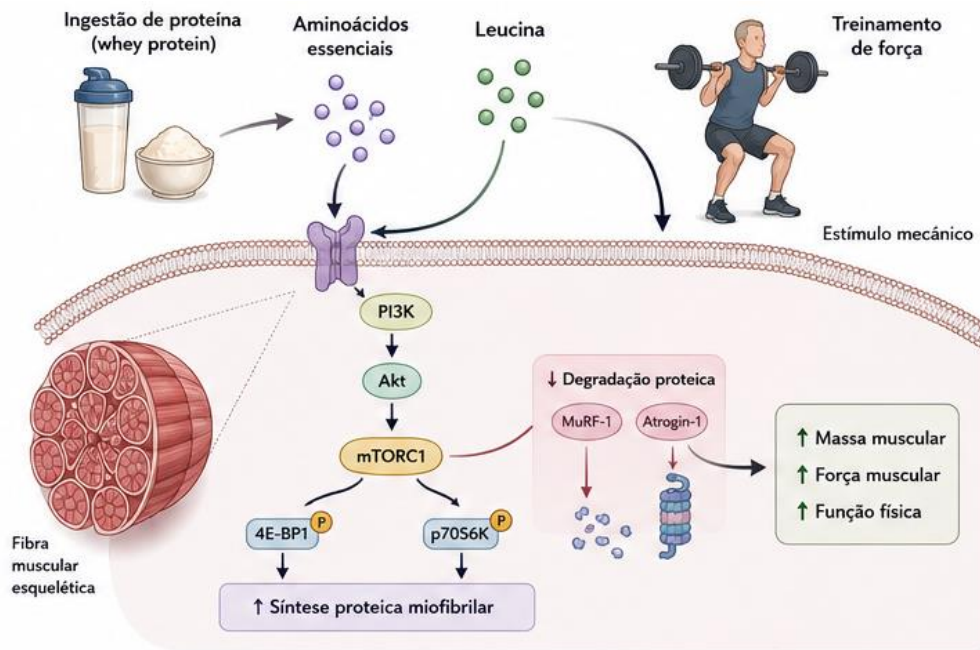
Tabela 1. Tabela de resultados dos artigos selecionados.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra	Intervenção	Duração	Principais resultados	Conclusão
Yamada et al. (2019)	Ensaio clínico randomizado	112 idosos (28/grupo)	Exercício resistido + suplementação proteica	12 semanas	↑ massa muscular apendicular ($p<0,05$); melhora da força de preensão, velocidade da marcha, potência de membros inferiores e teste de levantar da cadeira	Exercício resistido associado à proteína promoveu maiores ganhos de massa muscular e função física.
Mori; Tokuda (2022)	Ensaio clínico randomizado	81 idosos com sarcopenia (27/grupo)	Treinamento resistido + whey (11 g proteína + 2,3 g leucina)	24 semanas + 24 semanas de seguimento	↑ ASMI e força de preensão ($p<0,01$); manutenção dos ganhos após destreinamento ($p<0,05$)	Whey enriquecido com leucina potencializou e manteve os efeitos do treinamento resistido.
Mertz et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	208 idosos (>65 anos)	Whey, colágeno e diferentes protocolos de treinamento	1 ano	↑ área do quadríceps (+1,68 cm^2 ; $p=0,03$); ↑ força dinâmica (+18,4 Nm; $p<0,0001$); ↑ força isométrica (+23,9 Nm; $p<0,00001$) no grupo de treinamento pesado + whey.	Os melhores resultados ocorreram com treinamento resistido pesado associado ao whey.
Amamou et al. (2017)	Ensaio clínico randomizado	26 idosos	Dieta hiperproteica isolada ou associada ao treinamento resistido	16 semanas	↓ massa magra apenas no grupo sem treinamento ($p=0,04$ e $p=0,02$); melhora do perfil metabólico em ambos os grupos	O treinamento resistido associado à dieta hiperproteica preservou melhor a massa magra durante a restrição calórica.

ASMI: índice de massa muscular esquelética apendicular; HMB: β -hidroxi- β -metilbutirato; SPPB: Short Physical Performance Battery. Setas indicam direção do efeito (↑ aumento; ↓ redução).

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

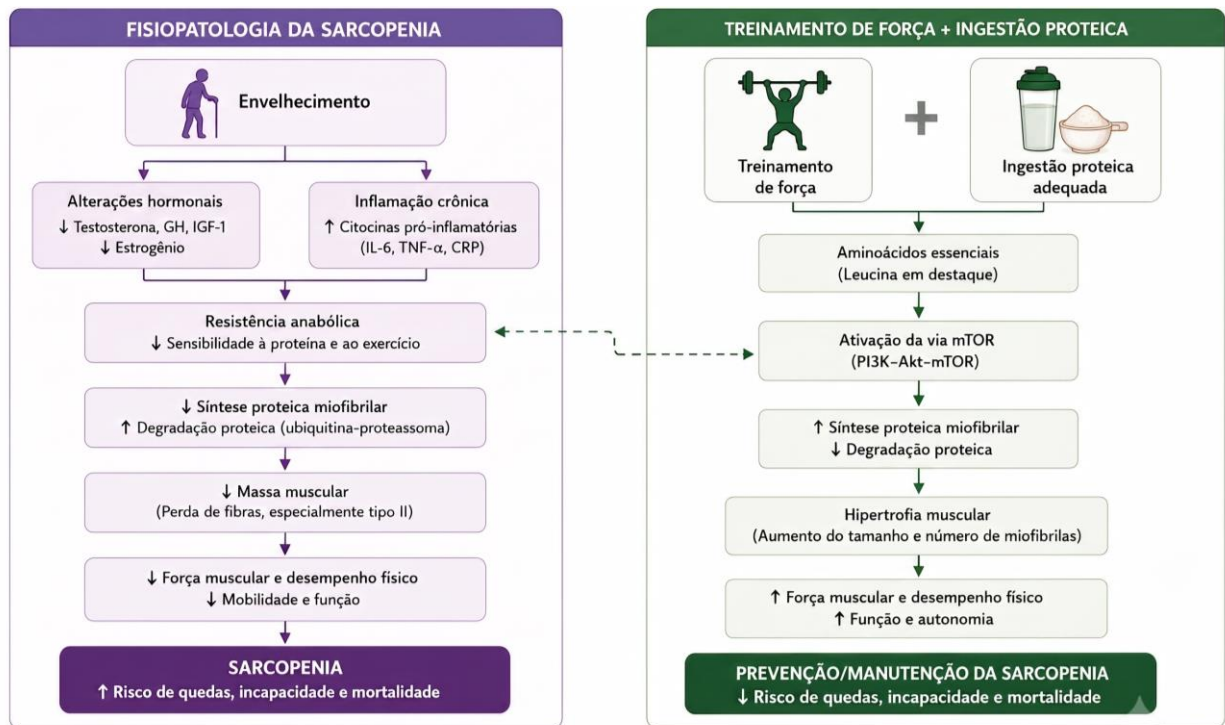
Figura 3. Mecanismo de ação da proteína (leucina) e do treinamento de força na síntese proteica muscular.



mTORC1: complexo 1 do alvo da rapamicina em mamíferos; 4E-BP1: proteína ligadora do fator de iniciação eucariótico 4E; p70S6K: quinase ribossomal S6; MuRF-1 e Atrogin-1: ligases associadas à atrofia muscular.

Fonte: Elaborado pela IA (2026).

Figura 4. Fisiopatologia da sarcopenia e efeitos do treinamento de força associado à ingestão proteica.



GH: hormônio do crescimento; IGF-1: fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1; IL-6: interleucina-6; TNF- α : fator de necrose tumoral alfa; CRP: proteína C-reativa; mTOR: alvo da rapamicina em mamíferos.

Fonte: Elaborado pela IA (2026)

4 DISCUSSÃO

Os estudos analisados nesta revisão demonstraram, de forma consistente, que a associação entre treinamento de força e ingestão proteica apresentou melhores resultados para a preservação da massa muscular, aumento da força muscular e melhora da capacidade funcional de idosos quando comparada às intervenções realizadas de forma isolada. Embora os protocolos apresentassem diferenças quanto à duração, intensidade do treinamento e tipo de suplementação utilizada, os achados foram semelhantes entre os ensaios clínicos incluídos, indicando que a combinação dessas estratégias representa uma abordagem eficaz para a prevenção da sarcopenia (YAMADA et al., 2019; MORI; TOKUDA, 2022; MERTZ et al., 2021; AMAMOU et al., 2017). Esses resultados também são compatíveis com as evidências apresentadas pelas revisões sistemáticas e meta-análises incluídas nesta revisão, que apontam benefícios consistentes da associação entre treinamento resistido e ingestão proteica para a saúde muscular de idosos (LIAO et al., 2019; CHEN et al., 2023; LI et al., 2024).

Os benefícios observados nos estudos podem ser explicados pelas adaptações promovidas pelo treinamento de força no sistema muscular. O exercício resistido estimula a síntese de proteínas musculares, favorece o recrutamento de unidades motoras e aumenta a capacidade de produção de força, fatores que contribuem para a preservação da massa muscular e da funcionalidade em idosos (FRAGALA et al., 2019). Além disso, o treinamento de força é capaz de minimizar parte dos efeitos do envelhecimento sobre o músculo esquelético, retardando a perda progressiva de massa e força muscular característica da sarcopenia (CHEN et al., 2023). Esses mecanismos ajudam a explicar por que todos os ensaios clínicos incluídos nesta revisão encontraram melhores resultados nos grupos que realizaram treinamento resistido, independentemente do tipo de suplementação utilizada (YAMADA et al., 2019; MORI; TOKUDA, 2022; MERTZ et al., 2021; AMAMOU et al., 2017).

Embora o treinamento de força seja considerado o principal estímulo para o aumento da massa e da força muscular, seus efeitos tendem a ser potencializados quando associados a uma ingestão proteica adequada. Isso ocorre porque o exercício estimula os processos de remodelação do tecido muscular, enquanto as proteínas fornecem os aminoácidos necessários para a síntese de novas proteínas musculares.

Em idosos, esse processo torna-se ainda mais importante devido à resistência anabólica, condição que reduz a capacidade do músculo em responder aos estímulos da alimentação e do exercício. Dessa forma, a oferta adequada de proteínas contribui para aumentar a disponibilidade de aminoácidos e favorecer uma resposta anabólica mais eficiente (BAUER et al., 2015; LIAO et al., 2019).

Os resultados dos ensaios clínicos incluídos nesta revisão reforçam essa relação. Yamada et al. (2019) observaram maiores ganhos de massa muscular e melhora da função física quando o treinamento resistido foi associado à suplementação proteica. De forma semelhante, Mori e Tokuda (2022) verificaram aumento da massa muscular e da força de preensão, além da manutenção desses benefícios após o período de destreinamento. Por outro lado, Mertz et al. (2021) demonstraram que a suplementação proteica isolada apresentou efeitos limitados sobre os parâmetros musculares avaliados, indicando que a proteína, quando utilizada sem o estímulo do treinamento resistido, não promove os mesmos benefícios observados na intervenção combinada.

Apesar de todos os ensaios clínicos incluídos nesta revisão apresentarem resultados favoráveis à associação entre treinamento de força e ingestão proteica, algumas diferenças podem ser observadas entre os estudos. Essas variações provavelmente estão relacionadas às características dos participantes, ao tempo de intervenção, à intensidade do treinamento e ao tipo de proteína utilizada. Enquanto Yamada et al. (2019) avaliaram idosos com sarcopenia ou dinapenia durante 12 semanas, Mori e Tokuda (2022) acompanharam idosos com sarcopenia por 24 semanas e ainda analisaram os efeitos após um período de destreinamento. Já Mertz et al. (2021) realizaram uma intervenção com duração de um ano, incluindo diferentes protocolos de treinamento e suplementação, enquanto Amamou et al. (2017) investigaram idosos com sobrepeso ou obesidade submetidos à restrição calórica. Essas diferenças metodológicas podem influenciar a magnitude dos resultados observados e devem ser consideradas na comparação entre os estudos.

Essa variação entre os protocolos também foi destacada pelas revisões sistemáticas e meta-análises incluídas nesta pesquisa. Segundo Liao et al. (2019), fatores como a quantidade de proteína ingerida, a frequência da suplementação, o tipo de proteína utilizada e as características da população estudada podem influenciar a resposta ao tratamento. De forma semelhante, Chen et al. (2023) e Li et

al. (2024) ressaltam que a intensidade do treinamento resistido, a duração da intervenção e a regularidade da prática são fatores importantes para a obtenção de melhores resultados sobre a massa muscular, força e desempenho funcional.

Os achados desta revisão possuem importante aplicação na prática clínica e na prescrição de exercícios para idosos. A perda progressiva da massa muscular e da força compromete atividades simples do dia a dia, como levantar-se de uma cadeira, subir escadas e caminhar com segurança, reduzindo a independência funcional e aumentando o risco de quedas. Nesse contexto, os resultados encontrados sugerem que programas de treinamento de força associados a uma ingestão proteica adequada podem representar uma estratégia eficaz para preservar a funcionalidade e favorecer um envelhecimento mais saudável (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; FRAGALA et al., 2019).

Além disso, os estudos analisados demonstraram que os benefícios da intervenção não se limitaram ao aumento da massa muscular. Em diferentes protocolos, também foram observadas melhorias na força muscular, na velocidade da marcha, no desempenho funcional e na capacidade para realizar atividades de vida diária (YAMADA et al., 2019; MERTZ et al., 2021). Esses resultados reforçam que a prevenção da sarcopenia deve ser compreendida de forma ampla, considerando não apenas a preservação da massa muscular, mas também a manutenção da autonomia e da qualidade de vida da população idosa, aspecto igualmente destacado pelos documentos de consenso e pelas revisões sistemáticas incluídas nesta pesquisa (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; CHEN et al., 2023).

Embora esta revisão tenha reunido estudos de alto nível de evidência, algumas limitações devem ser consideradas. Os ensaios clínicos incluídos apresentaram diferenças quanto ao número de participantes, tempo de intervenção, intensidade do treinamento, tipo e quantidade de proteína utilizada, o que dificulta a comparação direta entre os resultados. Além disso, a inclusão apenas de estudos publicados em português, inglês e espanhol e a utilização de uma única base de dados podem ter limitado a identificação de outras pesquisas relevantes. Ainda assim, os estudos analisados apresentaram resultados consistentes, permitindo uma compreensão abrangente sobre os efeitos da associação entre treinamento de força e ingestão proteica na prevenção da sarcopenia em idosos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão da literatura, o papel do treinamento de força associado à ingestão proteica na prevenção da sarcopenia em idosos. A partir das evidências científicas analisadas, foi possível observar que o objetivo proposto foi alcançado, uma vez que os estudos demonstraram resultados consistentes em relação aos benefícios da associação dessas estratégias para a preservação da massa muscular, aumento da força muscular e melhora do desempenho funcional da população idosa.

Os ensaios clínicos incluídos nesta revisão evidenciaram que a combinação entre treinamento de força e ingestão proteica apresentou resultados superiores quando comparada às intervenções realizadas de forma isolada. Além disso, as revisões sistemáticas, meta-análises e documentos de consenso reforçaram que o treinamento resistido constitui uma das principais estratégias não farmacológicas para a prevenção da sarcopenia, enquanto a ingestão adequada de proteínas potencializa as adaptações musculares promovidas pelo exercício físico.

Embora os estudos analisados apresentem diferenças quanto à duração das intervenções, intensidade do treinamento, tipo e quantidade de proteína utilizada e características da população estudada, os resultados foram semelhantes ao demonstrar que a associação entre treinamento de força e ingestão proteica contribui para a manutenção da massa muscular, da força e da capacidade funcional de idosos. Esses achados reforçam a importância da atuação integrada entre profissionais de Educação Física e Nutrição no desenvolvimento de estratégias voltadas à prevenção da sarcopenia e à promoção de um envelhecimento mais saudável.

Como limitação desta revisão, destaca-se a utilização de uma única base de dados para a busca dos estudos e a heterogeneidade dos protocolos adotados pelos ensaios clínicos incluídos, o que dificulta comparações diretas entre os resultados. No entanto, a inclusão de ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, meta-análises e documentos de consenso permitiu reunir evidências científicas de elevado nível, contribuindo para uma análise consistente sobre o tema.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas desenvolvam ensaios clínicos com protocolos mais padronizados, avaliando diferentes intensidades de treinamento, doses e tipos de proteína, além de períodos mais longos de acompanhamento. Esses estudos poderão ampliar o conhecimento sobre a associação entre treinamento de força e ingestão proteica e contribuir para o aperfeiçoamento das estratégias utilizadas na prevenção da sarcopenia em idosos.

Dessa forma, conclui-se que a prevenção da sarcopenia deve ser iniciada antes que ocorram perdas musculares importantes, por meio de estratégias fundamentadas em evidências científicas que integrem o treinamento de força e uma ingestão proteica adequada. A adoção dessas medidas pode contribuir para a preservação da independência funcional, da qualidade de vida e da saúde da população idosa, favorecendo um envelhecimento mais ativo e saudável.

6 REFERÊNCIAS

AMAMOU, T.; NORMANDIN, E.; POULIOT, J.; DIONNE, I. J.; BROCHU, M.; RIESCO, E. **Effect of a high-protein energy-restricted diet combined with resistance training on metabolic profile in older individuals with metabolic impairments.** *Journal of Nutrition, Health and Aging*, v. 21, n. 1, p. 67–74, 2017.

BAUER, J. et al. **Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group.** *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 14, n. 8, p. 542–559, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021>.

CHEN, N. et al. **Effects of resistance training in healthy older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.** *European Review of Aging and Physical Activity*, v. 18, art. 23, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00277-7>.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. **Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis.** *Age and Ageing*, v. 48, n. 1, p. 16–31, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>.

CUYUL-VÁSQUEZ, I. et al. **Effectiveness of whey protein supplementation during resistance exercise training on skeletal muscle mass and strength in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis.** *Nutrients*, v. 15, n. 15, p. 3424, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15153424>.

FRAGALA, M. S. et al. **Resistance training for older adults: position statement from the National Strength and Conditioning Association.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 33, n. 8, p. 2019–2052, 2019.

KAMIŃSKA, M. S. et al. **The impact of whey protein supplementation on sarcopenia progression among the elderly: a systematic review and meta-analysis.** *Nutrients*, v. 15, n. 9, p. 2039, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15092039>.

LI, M. L. et al. **Improving sarcopenia in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of whey protein supplementation**

with or without resistance training. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, v. 28, 2024.

LIAO, C. D. et al. **The role of muscle mass gain following protein supplementation plus exercise therapy in older adults with sarcopenia and frailty risks: a systematic review and meta-regression analysis of randomized trials.** *Nutrients*, v. 11, n. 8, p. 1713, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11081713>.

MERTZ, K. H. et al. **The effect of daily protein supplementation, with or without resistance training for 1 year, on muscle size, strength, and function in healthy older adults: a randomized controlled trial.** *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 113, n. 4, p. 790–800, 2021.

MORI, H.; TOKUDA, Y. **The effectiveness of detraining after a combined intervention of leucine-enriched whey protein supplementation and resistance training on skeletal muscle mass and strength in older adults with sarcopenia.** *Journal of Nutrition, Health and Aging*, v. 27, p. 994–1002, 2023.

NUNES, E. A. et al. **Systematic review and meta-analysis of protein intake to support muscle mass and function in healthy adults.** *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 13, n. 2, p. 795–810, 2022.

YAMADA, M. et al. **Synergistic effect of bodyweight resistance exercise and protein supplementation on skeletal muscle in sarcopenic or dynapenic older adults.** *Geriatrics & Gerontology International*, v. 19, n. 5, p. 429–437, 2019.