

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MACEIÓ - UNIMA
GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

JÚLYA VICTÓRIA VELKA DE ALMEIDA FIREMAN
MARIA EDUARDA SANTOS NASCIMENTO

ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA O MANEJO DA SARCOPENIA EM
IDOSOS DIABÉTICOS

MACEIÓ
2025

JÚLYA VICTÓRIA VELKA DE ALMEIDA FIREMAN
MARIA EDUARDA SANTOS NASCIMENTO

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA O MANEJO DA SARCOPENIA EM
IDOSOS DIABÉTICOS**

Artigo como trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Nutrição do Centro Universitário de Maceió em Alagoas como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Me. Ariana de Alencar
Gonçalves Ferreira do Amaral.

MACEIÓ
2025

AUTORES: JÚLYA VICTÓRIA VELKA DE ALMEIDA FIREMAN
MARIA EDUARDA SANTOS NASCIMENTO

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA O MANEJO DA SARCOPENIA EM
IDOSOS DIABÉTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso
de Nutrição do Centro Universitário de Maceió em
Alagoas como requisito parcial para a obtenção do grau
de Bacharel em Nutrição.
Aprovado no dia ____/____/____.

Me. Ariana de Alencar Gonçalves Ferreira do Amaral (Orientador)

BANCA EXAMINADORA

(Examinador interno)

(Examinador interno)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. MÉTODOS	8
3. RESULTADOS	9
4. DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÃO	13
6. REFERÊNCIAS	14

RESUMO

A sarcopenia é uma condição multifatorial marcada pela perda gradual de massa, força e função muscular, frequentemente associada ao envelhecimento e a doenças crônicas como o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). A relação entre essas duas condições envolve mecanismos como resistência insulínica, inflamação crônica e redução da síntese proteica, fatores que comprometem a capacidade funcional e a qualidade de vida dos idosos. Este trabalho teve como objetivo identificar as principais estratégias nutricionais eficazes para o manejo da sarcopenia em idosos com DM2. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura composta por ensaios clínicos randomizados e não randomizados, publicados nos últimos 15 anos, nas bases de dados MEDLINE (via PubMed), DOAJ e SciELO. Foram utilizados os descritores “idosos”, “sarcopenia”, “diabetes mellitus tipo 2” e “estratégias nutricionais”. Os resultados mostraram que a ingestão adequada de proteínas (1,0–1,5 g/kg/dia), isolada ou associada à suplementação de aminoácidos essenciais e prática de atividade física, promoveu aumento da massa magra, força muscular, funcionalidade, cognição e melhor controle glicêmico. Além disso, padrões alimentares como a dieta mediterrânea e programas educativos contínuos demonstraram impacto positivo na adesão a hábitos alimentares saudáveis. Conclui-se que intervenções nutricionais integradas apresentam resultados mais consistentes no tratamento da sarcopenia em idosos com diabetes tipo 2. São necessários mais estudos que avaliem os efeitos dessas abordagens em longo prazo e em diferentes perfis de idosos diabéticos.

Palavras-chave: idoso; sarcopenia; diabetes mellitus tipo 2; terapia nutricional; exercício físico.

ABSTRACT

Sarcopenia is a multifactorial condition characterized by the gradual loss of muscle mass, strength, and function, frequently associated with aging and chronic diseases such as type 2 Diabetes Mellitus (T2DM). The relationship between these two conditions involves mechanisms such as insulin resistance, chronic inflammation, and reduced protein synthesis, all of which impair functional capacity and quality of life in older adults. This study aimed to identify the main effective nutritional strategies for managing sarcopenia in older adults with T2DM. This is an integrative literature review composed of randomized and non-randomized clinical trials published over the last 15 years in the MEDLINE (via PubMed), DOAJ, and SciELO databases. The descriptors used were “older adults,” “sarcopenia,” “type 2 diabetes mellitus,” and “nutritional strategies.” The results showed that adequate protein intake (1.0–1.5 g/kg/day), either alone or combined with essential amino acid supplementation and physical activity, promoted increases in lean mass, muscle strength, functionality, cognition, and improved glycemic control. Furthermore, dietary patterns such as the Mediterranean diet and continuous educational programs demonstrated a positive impact on adherence to healthy eating habits. It is concluded that integrated nutritional interventions yield more consistent results in the treatment of sarcopenia in older adults with type 2 diabetes. More studies are needed to assess the long-term effects of these approaches in different profiles of older adults with diabetes.

Keywords: aged; sarcopenia; type 2 diabetes mellitus; nutrition therapy; exercise.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo contínuo e gradual, capaz de provocar alterações físicas e psicológicas, com potencial para comprometer a autonomia e a funcionalidade, além de aumentar significativamente a incidência de doenças crônicas (Silva *et al.*, 2018). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) houve um aumento de 57,4% da população idosa entre 2010 e 2022 no Brasil, que leva a uma preocupação com a carga de doenças dessa faixa etária e especialmente a síndrome de fragilidade e sarcopenia que se destacam por comprometer a cognição, a mobilidade, aumentar o risco de quedas, hospitalizações e mortalidade em idosos (Almohaisen *et al.*, 2022).

A sarcopenia - caracterizada pela perda progressiva de massa, força e função muscular – é fortemente associada ao envelhecimento, mas pode ser acelerado por outros fatores, como a inflamação crônica, alterações hormonais, estresse oxidativo, redução das fibras musculares do tipo II, sedentarismo e dietas inadequadas (Rodrigues *et al.*, 2021). O avanço da idade, ocasiona ainda mudanças na composição corporal, favorecendo a coexistência de sarcopenia e obesidade – condição conhecida como obesidade sarcopênica – cuja prevalência é crescente entre idosos (Sousa *et al.*, 2019).

Outra alteração comumente observada nesta faixa etária é declínio da sensibilidade à insulina, que se manifesta inicialmente como resistência insulínica e constitui um distúrbio metabólico precursor do Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), doença crônica marcada pela hiperglicemia persistente e frequentemente acompanhada de inflamação, dislipidemia, hipertensão arterial e estresse oxidativo (Argyropoulou *et al.*, 2022). Essas alterações metabólicas, comprometem a captação de glicose, acarretando prejuízos energéticos que impactam na função e manutenção da massa muscular (Purnamasari *et al.*, 2022), colaborando assim para a progressão da sarcopenia nos indivíduos.

Segundo a mais nova diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2025) há um mecanismo bidirecional entre fragilidade/sarcopenia e o DM. A inter-relação bidirecional entre sarcopenia e resistência insulínica no contexto do DM2 é explicada pela perda muscular que reduz a capacidade de captação de glicose, favorecendo a resistência insulínica; em contrapartida, a resistência insulínica prejudica a síntese proteica e acelera a degradação muscular, intensificando a sarcopenia (Rodrigues *et al.*, 2021; Almohaisen *et al.*, 2022). A inflamação crônica, disfunção mitocondrial e mioesteatose tornam-se mais prevalentes,

aumentando o risco de complicações macro e microvasculares, quedas, fragilidade e comprometimento funcional em idosos (Mesinovic *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2024).

Em idosos com DM2, que apresentam maior inflamação sistêmica e alterações neuromusculares (Argyropoulou *et al.*, 2022; Lin *et al.*, 2022) a ingestão insuficiente de proteínas, vitamina D e de energia aumenta o risco para sarcopenia. Estratégias nutricionais relacionadas ao aumento da ingestão proteica (1,0–1,3 g/kg/dia), suplementação de aminoácidos essenciais, vitamina D, ácidos graxos ômega-3, além da adesão à dieta mediterrânea têm demonstrado benefícios tanto no controle glicêmico quanto na preservação da massa e função muscular (Zhang *et al.*, 2022; Shatila *et al.*, 2024).

Apesar da relevância clínica dessa associação existem lacunas sobre estratégias nutricionais eficazes no manejo integrado da sarcopenia e do DM2. Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia de diferentes estratégias nutricionais no manejo da sarcopenia em indivíduos idosos com diabetes do tipo 2.

2. MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, onde obtêm-se síntese de vários estudos publicados na literatura possibilitando conclusões sobre uma área em particular de estudo (Mendes, Silveira, Galvão, 2008).

A pergunta norteadora da pesquisa foi estabelecida através da estratégia PICO, gerando a seguinte pergunta norteadora: “Qual a eficácia de diferentes estratégias nutricionais para o manejo da sarcopenia em indivíduos idosos com diabetes do tipo 2?”.

As buscas dos artigos foram realizadas entre os meses de agosto e setembro de 2025, nas seguintes bases de dados: Directory of Open Access Journals (DOAJ), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via U. S. National Library of Medicine (PubMed) e na Biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO), por duas pesquisadoras independentes. Para a elaboração da estratégia de busca, foram considerados os seguintes descritores, obtidos em pesquisa no através de busca no site da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS): “idoso”, “sarcopenia”, “diabetes mellitus tipo 2” e “estratégias nutricionais”, nas línguas inglesa e portuguesa. Os descritores foram combinados utilizando os operadores booleanos AND/OR, gerando a combinação: “Elderly” AND “Sarcopenia” AND “Type 2 Diabetes Mellitus” AND “Diet, Food, and Nutrition” OR “Nutritional Approach”.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos do tipo ensaio clínico randomizados e não randomizados em humanos, publicados nos últimos 15 anos, disponíveis na íntegra na língua inglesa e/ou portuguesa. Foram excluídos deste trabalho artigos que abordassem as condições avaliadas separadamente, além daqueles com patologias consumptivas além das duas condições.

Foram conduzidas 4 (quatro) etapas de pesquisa. A primeira consistiu na busca de artigos em bases de dados utilizando descritores específicos. Na segunda, realizou-se a análise dos títulos e resumos selecionados. Na terceira etapa, ocorreu a leitura integral dos trabalhos. Por fim, na quarta etapa, foram expostos os resultados obtidos e as investigações realizadas, com a devida discussão e correlação entre os artigos analisados.

Após estes critérios, obteve-se o número total de artigos que compõem esta revisão, como mostra a Figura 1:

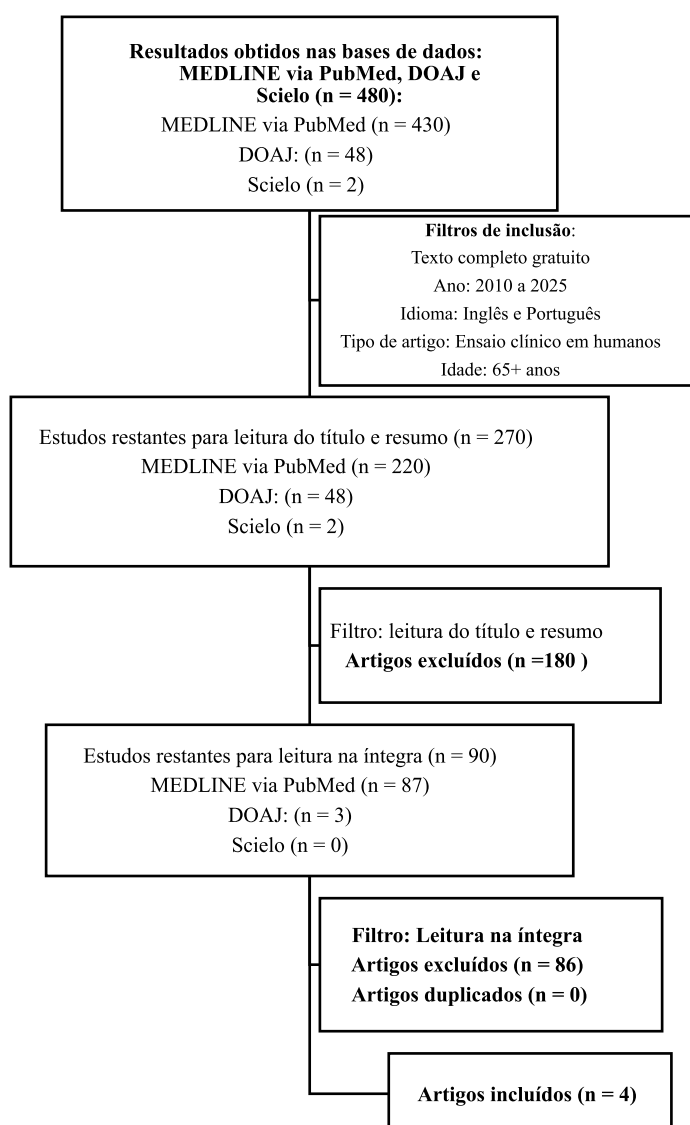


Figura 1 – Fluxograma da seleção dos artigos para revisão integrativa.
Fonte: Autoras, 2025.

3. RESULTADOS

Foram identificados 480 artigos através dos critérios de busca aplicados e após a aplicação dos demais critérios, restaram 90 artigos para a leitura na íntegra, a partir deles, foram selecionados 4 (quatro) artigos para compor a amostra desta revisão. As características dos artigos estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese dos estudos incluídos na revisão

Título/Autor/Ano/ Base de dados	Qualis/ Periódico	Objetivo	Características da Amostra e Protocolo de Intervenção	Conclusão
Muscle-building interventions improve glucose metabolism in elderly type 2 diabetic patients with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. (HAN, Ting et al., 2025) MEDLINE	A1 (Nutrition & Metabolism)	Avaliar os efeitos de um programa de treinamento de resistência associado ou não à suplementação de whey protein sobre massa muscular, força e parâmetros glicêmicos (HbA1c, HOMA-IR) e função física em idosos com diabetes tipo 2 e sarcopenia.	62 idosos com DM2 e sarcopenia (≥ 65 anos) foram avaliados durante 12 semanas. Grupos: TRE (apenas exercício) e Whey + TRE (suplementação com 20g whey protein/dia + treino de resistência 3x/semana).	Os dois grupos melhoraram controle glicêmico, entretanto, resultados mais expressivos quanto ao aumento de massa muscular, ganho de força e sensibilidade à insulina foram observados no grupo que combinou suplementação e exercício.
The Effect of Chronic Dietary Protein Manipulation on Amino Acids' Profile and Position Sense in the Elderly with Type 2 Diabetes (Argyropoulou et al., 2024) MEDLINE	B1 (Journal of Functional Morphology and Kinesiology)	Avaliar efeito de maior ingestão de proteína no perfil de aminoácidos, força muscular e senso de posição.	Idosos com DM2 não insulino-dependentes (n= 26) foram divididos em: grupo intervenção (recebendo 1,2–1,5 g/kg/dia de proteína) vs. grupo controle (recebendo 0,8–1,0 g/kg/dia de proteína). Sem exercício; apenas com foco em dieta proteica.	Maior ingestão de proteína (grupo intervenção) melhora a força muscular, a preservação de massa magra e uma tendência à melhora no senso de posição em idosos com DM2.

Role of Medical Nutrition Therapy as Treatment of Sarcopenia in Older People with Type 2 Diabetes (Gaglio et al., 2025) MEDLINE	A1 (Nutrients - MDPI)	Avaliar eficácia de planos nutricionais personalizados - com base nas diretrizes nutricionais italianas e na dieta mediterrânea - no manejo da sarcopenia em idosos com DM2.	Foram avaliados 211 idosos com DM2 (117 homens e 94 mulheres, com média de 74 anos), dos quais 34 tinham sarcopenia. Intervenção: dieta individualizada baseada no Padrão Italiano de Cuidados (2018) e dieta mediterrânea, com 25–30 kcal/kg/dia e 1,1–1,2 g proteína/kg/dia, sem prática de atividade física.	Após seis meses, observou-se aumento da ingestão proteica e redução da hemoglobina glicada em 34 indivíduos. Sete indivíduos com sarcopenia apresentaram melhora clínica. Esses resultados indicam que a terapia nutricional personalizada pode favorecer tanto a recuperação da sarcopenia quanto o controle glicêmico em indivíduos com DM2.
Effects of resistance training using elastic bands on muscle strength with or without a leucine supplement for 48 weeks in elderly patients with type 2 diabetes. (Yamamoto, Y. et al. 2021) MEDLINE	A2 (Endocrine Journal)	Avaliar o efeito do treinamento de resistência com faixas elásticas, combinado com um suplemento de aminoácidos rico em leucina, sobre a força muscular, a função física e a massa muscular em idosos com DM2.	Foram avaliados 60 idosos com diabetes ao longo de 48 semanas. A intervenção consistiu em exercícios de resistência com peso corporal e faixas elásticas, associados ou não à suplementação de 6 g/dia de aminoácidos ricos em leucina. Foram divididos em 3 grupos: controle (C), exercício resistido (R) e exercício resistido + suplementação (RL).	Houve aumento do parâmetro de força de extensão do joelho em relação ao valor basal, porém sem diferença significativa entre os três grupos. A suplementação não teve efeito aditivo sobre a força ou massa muscular quando comparado aos outros grupos. Mas, a função cognitiva foi preservada no grupo de exercícios em comparação ao grupo controle.

4. DISCUSSÃO

As intervenções nutricionais voltadas ao manejo da sarcopenia em idosos com diabetes tipo 2 têm sido amplamente exploradas na literatura nos últimos anos. Os estudos incluídos nesta revisão apresentaram maior concentração de publicações entre 2021 e 2025 (HAN *et al.*, 2025; Gaglio *et al.*, 2025; Argyropoulou *et al.*, 2024; Yamamoto *et al.*, 2021), o que sugere que esse tema vêm ganhando mais relevância na literatura científica nos últimos quatro anos, pelo seu impacto significativo na saúde pública, uma vez que a população mundial está progressivamente mais idosa e com maior prevalência de diabetes e condições associadas. Quanto à qualidade das evidências, dois artigos foram classificados como Qualis A1 (Gaglio *et al.*, 2025; HAN *et al.*, 2025), enquanto os demais apresentaram Qualis A2 e B1 (Yamamoto *et al.*, 2021; Argyropoulou *et al.*, 2024), indicando predominância de estudos robustos, embora exista lacuna em periódicos de maior impacto.

Em relação ao tamanho amostral, destaca-se o estudo de Gaglio *et al.* (2025), com amostra representativa, que evidenciou impacto positivo de uma dieta individualizada, normocalórica e com aumento da ingestão proteica, mesmo sem prática de exercícios, na redução da hemoglobina glicada e melhora clínica da sarcopenia. Esse estudo também foi o único a detalhar a análise por gênero, aspecto relevante, pois a perda de força e massa muscular ocorre de forma distinta entre homens e mulheres, podendo constituir viés.

Nesta revisão, foram identificadas quatro estratégias nutricionais principais: dieta hiperproteica (Argyropoulou *et al.*, 2024; Gaglio *et al.*, 2025), suplementação de whey protein associada ao treino de resistência (HAN *et al.*, 2025), suplementação de aminoácidos ricos em leucina com treino de resistência (Yamamoto *et al.*, 2021) e avaliação do consumo alimentar e prática de atividade física (HAN *et al.*, 2025). Intervenções com dieta hiperproteica (60% dos estudos) demonstraram melhora na força, massa muscular, redução de quedas, hemoglobina glicada e controle glicêmico, reforçando que ingestão proteica acima de 1,0–1,5 g/kg/dia contribui para anabolismo muscular e controle metabólico (Argyropoulou *et al.*, 2022).

Quanto à fonte proteica, HAN *et al.* (2025) utilizaram whey protein, enquanto Yamamoto *et al.* (2021) empregaram aminoácidos ricos em leucina. As proteínas do soro do leite apresentam maior eficácia na síntese proteica devido ao alto teor de leucina, sendo alternativa relevante para suplementação. Contudo, Gaglio *et al.* (2025) ressaltam que, embora a ingestão proteica seja essencial para estímulo anabólico, evidências de longo prazo sobre dieta rica em proteínas sem exercício resistido permanecem inconsistentes.

Embora o exercício físico não tenha sido o objetivo principal desta revisão, ficou evidente que sua associação ao manejo nutricional potencializa significativamente os resultados, atuando como estratégia eficaz no ganho de massa muscular, melhora metabólica e função física. A associação com exercício resistido foi observada em 50% dos estudos (HAN *et al.*, 2025; Yamamoto *et al.*, 2021), resultando em aumento de massa magra, força muscular e melhora significativa da HbA1c, glicemia pós-prandial e resistência à insulina. Assim, mesmo não sendo uma intervenção nutricional direta, o exercício resistido deve ser incentivado como componente complementar no tratamento. Yamamoto *et al.* (2021) em uma pós análise do estudo, observaram também a manutenção da função cognitiva no grupo de exercício resistido combinado à suplementação de leucina quando comparado ao grupo controle.

Padrões alimentares foram avaliados em 75% dos estudos (HAN *et al.*, 2025; Gaglio *et al.*, 2025; Argyropoulou *et al.*, 2024), indicando que não apenas a ingestão proteica adequada, mas também a qualidade global da dieta — rica em fibras, pobre em açúcares e gorduras saturadas — influencia positivamente o controle glicêmico e a redução da sarcopenia. Gaglio *et al.* (2025) associa a melhora da sarcopenia e a redução da HbA1c em sete indivíduos de seu estudo à redução do consumo de ácidos graxos saturados e açúcares simples, destacando ainda que, o padrão alimentar baseado na dieta mediterrânea — que prioriza o consumo de alimentos integrais, grãos, frutas e vegetais, azeite de oliva e carnes magras — pode ser facilmente aplicável na prática clínica e garantir bons resultados na prevenção e tratamento de ambas as condições.

Este trabalho apresenta limitações relacionadas ao recorte populacional incluído, restrito a idosos com ≥ 65 anos, diabéticos tipo 2 e com diagnóstico de sarcopenia, o que limita a generalização dos achados para outras faixas etárias e perfis metabólicos. Além disso, a revisão incluiu exclusivamente ensaios clínicos, o que aumenta o rigor metodológico, mas reduz a inclusão de evidências provenientes de outros delineamentos.

5. CONCLUSÃO

Intervenções baseadas em dieta hiperproteica, dieta mediterrânea, suplementação de proteínas (whey protein) e aminoácidos ricos em leucina, associadas ou não ao exercício resistido, demonstraram melhora na composição corporal, força e parâmetros metabólicos. A integração com atividade física e educação em saúde apresentam resultados mais consistentes, reforçando a importância de abordagens nutricionais personalizadas nessa população. Porém,

mais ensaios são necessários para nortear melhores condutas de intervenção nutricional em longo prazo e em diferentes perfis de idosos diabéticos e sarcopênicos.

6. REFERÊNCIAS

ARGYROPOULOU, D. et al. Exercise and nutrition strategies to combat sarcopenia and type 2 diabetes mellitus in older adults. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, Basel, v. 7, n. 2, p. 48, 2022. DOI: 10.3390/jfmk7020048.

ARGYROPOULOU, D. et al. The effect of chronic dietary protein manipulation on amino acids' profile and position sense in the elderly with type 2 diabetes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, Basel, v. 9, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/>. Acesso em: 12 set. 2025.

GAGLIO, A. et al. Role of medical nutrition therapy as treatment of sarcopenia in older people with type 2 diabetes. *Nutrients*, Basel, v. 17, n. 2, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/>. Acesso em: 03 nov. 2025.

HAN, T. et al. Intervenções de fortalecimento muscular melhoram o metabolismo da glicose em pacientes idosos com diabetes tipo 2 e obesidade sarcopênica. *Nutrition & Metabolism*, London, v. 22, n. 98, 2025. DOI: 10.1186/s12986-025-00993-2.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2022: resultados preliminares*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 out. 2025.

LIN, C. C. et al. Beyond sarcopenia: older adults with type II diabetes mellitus tend to experience an elevated risk of poor dynamic balance: a case-control study. *BMC Geriatrics*, London, v. 22, p. 138, 2022. DOI: 10.1186/s12877-022-02826-w.

LIU, Z.-J. et al. Sarcopenia as a distinct complication of type 2 diabetes mellitus: a review of the current evidence. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, London, v. 15, n. 1, 2023. DOI: 10.1186/s13098-023-01022-z.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008.

MESINOVIC, J. et al. Type 2 diabetes mellitus and sarcopenia as comorbid chronic diseases in older adults: established and emerging treatments and therapies. *Diabetes & Metabolism Journal*, Seul, v. 47, n. 6, p. 719–742, 2023. DOI: 10.4093/dmj.2023.0280.

MOURA, F. et al. Posicionamento conjunto com a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: o paciente idoso com diabetes. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2025)*. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2025. DOI: 10.29327/5660187.2025-13. ISBN: 978-65-5941-367-6.

PURNAMASARI, D. et al. Sarcopenia e complicações crônicas de diabetes mellitus tipo 2.

Review of Diabetic Studies, v. 18, p. 157, 2022. DOI: 10.1900/RDS.18/2022/157.

RODRIGUES, M. K. et al. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 6, p. e210249, 2021. DOI: 10.1590/S1809-98232021000600018.

SHATILA, H. et al. Risk and determinants of sarcopenia in people with diabetes: a case–control study from Qatar Biobank cohort. *BMC Endocrine Disorders*, London, v. 24, p. 205, 2024. DOI: 10.1186/s12902-024-01722-1.

SILVA, K. A. A. et al. O processo de envelhecimento humano: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 209–216, 2018.

SOUSA, M. V. et al. Proteína dietética e exercício para preservação da massa magra e perspectivas sobre a prevenção do diabetes tipo 2. *Biologia Experimental e Medicina*, v. 244, p. 992–1004, 2019. DOI: 10.1177/1535370219861910.

YAMAMOTO, Y. et al. Effects of resistance training using elastic bands on muscle strength with or without a leucine supplement for 48 weeks in elderly patients with type 2 diabetes. *Endocrine Journal*, Tóquio, v. 68, n. 3, p. 291–298, 2021. DOI: 10.1507/endocrj.EJ20-0550.

ZHANG, Y. et al. A review of associated factors and treatment measures for sarcopenia in type 2 diabetes mellitus. *Medicine*, Baltimore, v. 101, n. 49, e37666, 2022. DOI: 10.1097/MD.00000000000037666.