

REVISÃO

Efeitos do exercício físico após cirurgia bariátrica e metabólica: Uma revisão integrativa

Effects of physical exercise following bariatric and metabolic surgery: An integrative review

Isadora Barbosa Castro¹, Isabel Andretto de Oliveira^{2,3}, Maria Eduarda Galdino Palmério⁴, Gabriela Sensi Santhiago⁵, Luiz Eduardo de Costa Góes⁶

¹Médica CRM-MG 96898 pela Universidade Federal de Uberlândia, RQE 70134, Uberlândia, MG, Brasil

²Médica pelo Centro Universitário Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ, Brasil

³Residente pelo Programa de Residência Médica em Cirurgia Geral do Hospital Santa Isabel, Ubá, MG, Brasil

⁴Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil

⁵Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil

⁶Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Recebido em: 7 de Outubro de 2026; Aceito em: 12 de Outubro de 2026.

Correspondência: Isadora Barbosa Castro, isadorabarbosac98@gmail.com

Como citar

Castro IB, Oliveira IA, Palmério MEG, Santhiago GS, Góes LEC. Efeitos do exercício físico após cirurgia bariátrica e metabólica: Uma revisão integrativa. Fisioter Bras. 2026;27(9):6616-6641. doi: [10.62827/fb.v27i9.1355](https://doi.org/10.62827/fb.v27i9.1355).

Resumo

Introdução: A cirurgia metabólica promove perda ponderal expressiva e melhora de parâmetros clínicos e metabólicos, porém pode ser acompanhada de redução da massa muscular, favorecendo o desenvolvimento ou agravamento da obesidade sarcopênica. Diante disso, o exercício físico tem sido utilizado como estratégia para preservação da composição corporal e recuperação funcional no período perioperatório. **Objetivo:** Analisar e sintetizar as evidências disponíveis acerca dos efeitos do exercício físico estruturado no período pós-operatório sobre a composição corporal, os parâmetros musculares e a capacidade funcional de adultos submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica, considerando a aplicabilidade dos achados à obesidade sarcopênica. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cuja busca foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE e Biblioteca

Virtual em Saúde (BVS), utilizando descritores relacionados à cirurgia metabólica, exercício físico e obesidade sarcopênica. Foram incluídos estudos publicados entre 2016 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol. A seleção seguiu as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. **Resultados:** A busca resultou em 108 estudos nas bases selecionadas. Após a remoção de duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade, 06 estudos com delineamento primário foram incluídos na revisão. Os resultados demonstraram efeitos favoráveis do exercício principalmente sobre a força muscular, capacidade funcional e aptidão cardiorrespiratória. Protocolos combinados apresentaram resultados favoráveis para preservação da massa livre de gordura, enquanto o treinamento resistido esteve mais relacionado à melhora da força muscular. Os efeitos sobre a massa muscular foram heterogêneos. **Conclusão:** O exercício físico pós-operatório apresentou resultados favoráveis principalmente para força muscular e capacidade funcional. Os efeitos sobre a massa muscular foram heterogêneos, e a ausência de diagnóstico uniforme de obesidade sarcopênica limita a aplicação direta dos achados a essa população.

Palavras-chave: Obesidade; Cirurgia Bariátrica; Exercício Físico; Treinamento de Força; Capacidade Funcional.

Abstract

Introduction: Metabolic surgery promotes significant weight loss and improves clinical and metabolic parameters; however, it may be accompanied by a reduction in muscle mass, which can lead to the development or worsening of sarcopenic obesity. In view of this, physical exercise has been used as a strategy for preserving body composition and promoting functional recovery during the perioperative period. *Objective:* To analyse and synthesise the available evidence regarding the effects of structured physical exercise in the post-operative period on body composition, muscle parameters and functional capacity in adults who have undergone bariatric and metabolic surgery, taking into account the applicability of the findings to sarcopenic obesity. *Methods:* This is an integrative literature review; the search was conducted in the PubMed/MEDLINE and Virtual Health Library (BVS) databases, using search terms related to metabolic surgery, physical exercise and sarcopenic obesity. Studies published between 2016 and 2026, available in full text, in Portuguese, English or Spanish, were included. The selection process followed the stages of identification, screening, eligibility assessment and inclusion. *Results:* The search yielded 108 studies in the selected databases. After removing duplicates and applying the eligibility criteria, six studies with a primary design were included in the review. The results demonstrated favourable effects of exercise, particularly on muscle strength, functional capacity and cardiorespiratory fitness. Combined protocols showed favourable results for the preservation of fat-free mass, whilst resistance training was more strongly associated with improvements in muscle strength. The effects on muscle mass were heterogeneous. *Conclusion:* Post-operative physical exercise yielded favourable results, particularly in terms of muscle strength and functional capacity. The effects on muscle mass were mixed, and the lack of a standardised diagnosis of sarcopenic obesity limits the direct application of the findings to this population.

Keywords: Obesity; Bariatric Surgery; Exercise; Resistance Training; Functional Status.

Introdução

A obesidade permanece como um dos principais desafios de saúde pública contemporâneos, associando-se a elevada carga de comorbidades metabólicas, cardiovasculares, inflamatórias e musculoesqueléticas. Diante da limitada eficácia sustentada das abordagens conservadoras em muitos casos de obesidade grave, a cirurgia metabólica e bariátrica consolidou-se como intervenção de escolha, promovendo redução ponderal expressiva e melhora significativa de parâmetros clínicos e metabólicos [1]. No entanto, a perda de peso acentuada que acompanha o procedimento não se restringe à massa gorda: parcela relevante da redução corresponde à massa livre de gordura e, em particular, à massa muscular esquelética. Esse fenômeno eleva o risco de desenvolvimento ou agravamento da obesidade sarcopênica no período pós-operatório [2].

A obesidade sarcopênica é definida pelo consenso ESPEN/EASO de 2022 como a coexistência de excesso de adiposidade com baixa massa e função muscular. Essa combinação potencializa prejuízos metabólicos, favorece a resistência à insulina, compromete a mobilidade, aumenta o risco de quedas e limita a autonomia funcional, podendo reduzir o benefício clínico global da cirurgia a longo prazo [3]. A preservação da composição corporal, especialmente da massa magra, e a recuperação da capacidade funcional passam, portanto, a constituir metas prioritárias no seguimento desses pacientes [4].

Métodos

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de descrever, analisar e sintetizar as evidências disponíveis acerca dos efeitos do

Nesse cenário, o exercício físico estruturado tem se mostrado estratégia relevante para modular favoravelmente os desfechos pós-cirúrgicos. Intervenções que combinam treinamento aeróbico e de resistência, preferencialmente supervisionadas e iniciadas nas primeiras semanas após o procedimento, associam-se à atenuação da perda de massa livre de gordura, ao incremento da força muscular e à melhora de parâmetros de desempenho funcional, incluindo distância percorrida em testes de caminhada e desempenho em testes de sentar-levantar [5]. Programas mantidos por períodos iguais ou superiores a seis meses indicam potencializar esses efeitos, enquanto o treinamento de resistência, isoladamente ou combinado, demonstra particular impacto sobre a força e a preservação da massa magra [6,7].

A despeito desses indícios, permanece a heterogeneidade quanto aos protocolos ideais de exercício, ao momento ótimo de início das intervenções, à intensidade e à duração necessárias, bem como aos métodos de avaliação da composição corporal e da função muscular [2,4-6]. O presente trabalho tem, portanto, como objetivo analisar e sintetizar as evidências disponíveis acerca dos efeitos do exercício físico estruturado no período pós-operatório sobre a composição corporal, os parâmetros musculares e a capacidade funcional de adultos submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica, considerando a aplicabilidade dos achados à obesidade sarcopênica.

exercício físico estruturado no período pós-operatório sobre a composição corporal, os parâmetros musculares e a capacidade funcional de adultos

submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica, considerando a aplicabilidade dos achados à obesidade sarcopênica. Optou-se pela revisão integrativa por permitir a síntese de estudos primários com diferentes delineamentos, intervenções e desfechos, compatível com a heterogeneidade da literatura disponível sobre o tema. O processo de revisão foi desenvolvido de forma sistematizada, contemplando assim a definição da questão de pesquisa, busca nas bases de dados, estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão aplicados, seleção dos estudos e síntese dos resultados.

A questão norteadora foi elaborada com base na estratégia PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome), amplamente utilizada em revisões na área da saúde. A população compreendeu adultos submetidos à cirurgia bariátrica ou metabólica; a intervenção consistiu em exercício físico estruturado no período pós-operatório; o comparador englobou a ausência de exercício estruturado, uma modalidade alternativa de exercício ou os cuidados habituais; e os desfechos analisados foram a composição corporal, os parâmetros musculares e a capacidade funcional, considerando-se

a aplicabilidade dos achados à obesidade sarcopênica. Assim, definiu-se como questão norteadora: Quais são os efeitos do exercício físico estruturado no período pós-operatório sobre a composição corporal, os parâmetros musculares e a capacidade funcional de adultos submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica, e qual é a aplicabilidade desses achados à obesidade sarcopênica?

As buscas bibliográficas foram realizadas em 30 de setembro de 2026 nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) - coleção completa e Lilacs Plus. Foi elaborada estratégia específica de busca, com adequação dos descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) em português e inglês, como “cirurgia bariátrica”, “cirurgia metabólica”, “exercício físico”, “treinamento resistido”, “obesidade sarcopênica”, “bariatric surgery”, “metabolic surgery”, “exercise”, “resistance training”, “obesidad sarcopenica” em que os termos equivalentes foram combinados pelo operador booleano “OR” e os blocos conceituais pelo operador “AND”, conforme apresentado no Quadro 1.



Quadro 1 – Estratégia de busca.

Base de dados	String de busca utilizada	Data da busca	Nº de artigos
Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) - Coleção completa e Lilacs Plus	("bariatric surgery" OR "metabolic surgery" OR "cirurgia bariátrica" OR "cirurgia metabólica") AND (exercise OR "resistance training" OR "exercício físico" OR "treinamento resistido") AND ("sarcopenic obesity" OR "obesidade sarcopênica" OR "obesidad sarcopénica" OR (sarcopenia AND (obesity OR obese OR adiposity OR obesidade OR obesidad)))	30/09/2026	50
PubMed/MEDLINE	("bariatric surgery" OR "metabolic surgery" OR "cirurgia bariátrica" OR "cirurgia metabólica") AND (exercise OR "resistance training" OR "exercício físico" OR "treinamento resistido") AND ("sarcopenic obesity" OR "obesidade sarcopênica" OR "obesidad sarcopénica" OR (sarcopenia AND (obesity OR obese OR adiposity OR obesidade OR obesidad)))	30/09/2026	58
Total inicial estudos		—	108

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), adaptado de PRISMA 2020.



Na seleção dos estudos foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: estudos originais, publicados entre 2016 e 2026, em português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra, que avaliaram adultos submetidos à cirurgia bariátrica ou metabólica e intervenções estruturadas de exercício físico no período pós-operatório, com resultados de composição corporal, parâmetros musculares ou capacidade funcional. Nos estudos com a presença de diagnóstico de obesidade sarcopênica optou-se, nessa revisão, por adotar como referência interpretativa, o consenso da ESPEN e da EASO [3], o qual recomenda avaliar primeiro a função muscular, geralmente por força, e depois a composição corporal, para confirmar o excesso de adiposidade e baixa massa muscular. Entretanto, os estudos incluídos não aplicaram uniformemente esse referencial diagnóstico. Foram excluídos artigos duplicados ou não disponíveis gratuitamente na íntegra, publicados há mais de 10 anos e que não se relacionavam diretamente com o tema.

A seleção dos registros, a avaliação dos textos completos e a extração dos dados foram realizadas por uma única revisora. Não houve

avaliação independente por um segundo revisor nem procedimento de resolução de discordâncias. Para reduzir erros, as decisões de elegibilidade foram reavaliadas e os dados extraídos foram conferidos novamente, pela mesma revisora, em momento distinto. A seleção ocorreu em três etapas: (1) identificação nas bases de dados, remoção de duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade; (2) triagem por leitura de títulos e resumos; e (3) leitura completa dos artigos possivelmente elegíveis, com avaliação detalhada quanto aos objetivos do trabalho, delineamento metodológico, características da população estudada submetida à cirurgia metabólica, intervenções terapêuticas e desfechos clínicos e funcionais observados.

Os dados foram extraídos utilizando-se uma planilha de Excel. Foram coletadas as seguintes informações: autor, ano, país, delineamento, tamanho da amostra, características da população, presença e critério de diagnóstico de obesidade sarcopênica, características da intervenção e do comparador, duração do acompanhamento, instrumentos de mensuração, desfechos e principais resultados.

Resultados

As buscas nas bases selecionadas identificaram 108 registros, sendo 50 na BVS e 58 no PubMed. Após a remoção de 30 duplicatas, permaneceram 78 registros. Antes da triagem por títulos e resumos, 34 registros foram excluídos: 13 por publicação fora do período estabelecido, 16 por indisponibilidade do texto completo e cinco por idioma diferente de português, inglês ou espanhol. Assim, 44 registros foram

submetidos à triagem por títulos e resumos, dos quais 38 foram excluídos por inadequação da população, da intervenção, dos desfechos ou do delineamento. Seis artigos foram avaliados na íntegra e todos atenderam aos critérios de elegibilidade, compondo a amostra final da revisão. O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos está apresentado na Figura 1.

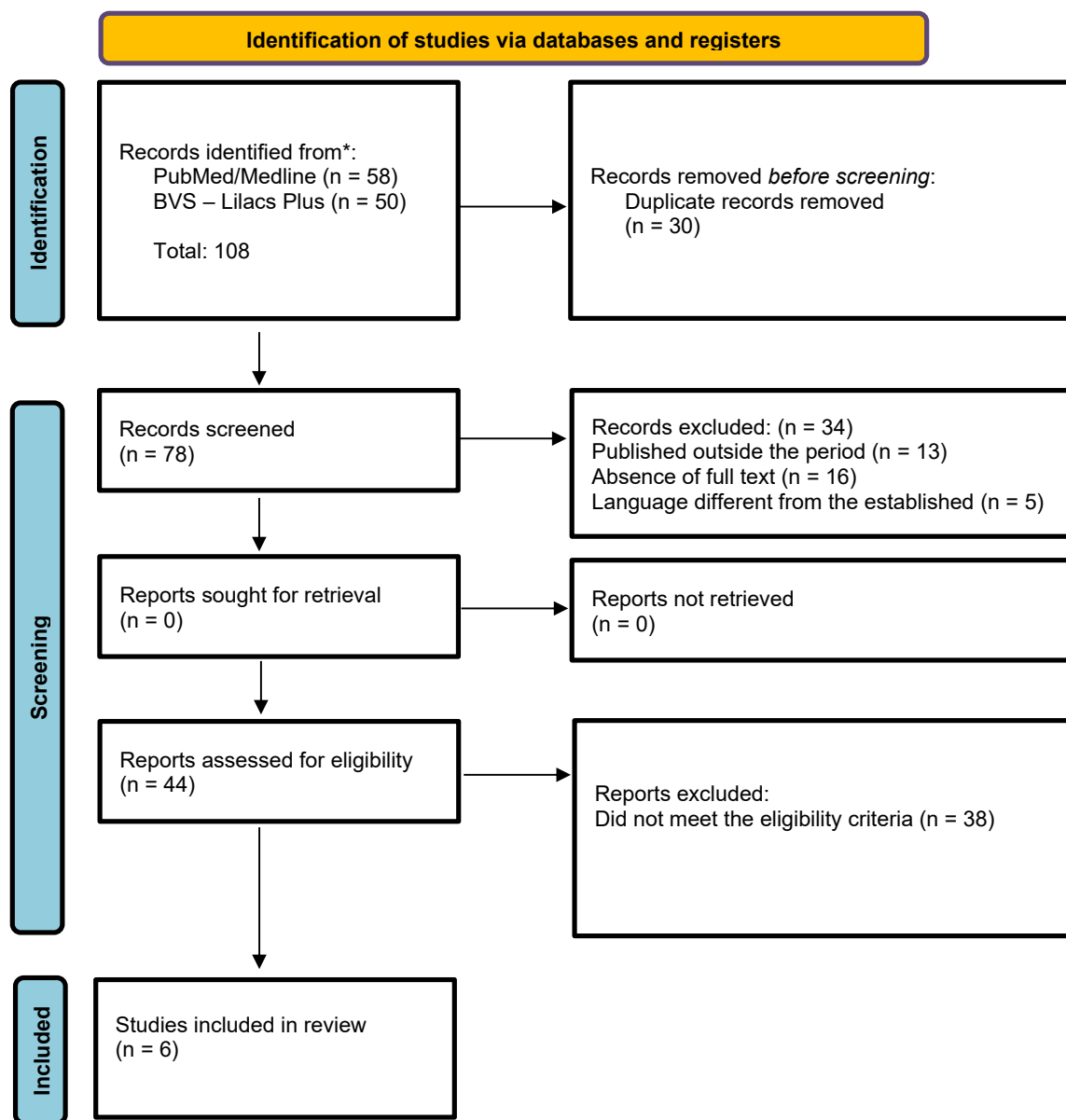


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), adaptado de PRISMA 2020.

Foram incluídos 6 estudos publicados entre 2021 e 2026, contemplando diferentes delineamentos metodológicos. Os estudos primários foram conduzidos principalmente em Portugal e Brasil, além de Israel e Irã. As principais características dos estudos incluídos estão apresentadas no Quadro 2.

A população não foi homogênea quanto ao diagnóstico de obesidade sarcopênica. Tabesh et al. [8] incluiu mulheres com IMC entre 40 e 50 kg/

m² e adotou o teste de força de preensão manual e os critérios do Grupo de Trabalho Asiático para Sarcopenia (AWGS) de 2019. Por outro lado, o estudo de Mendes et al. [9] recrutou participantes com base nos critérios EASO/ESPEN, enquanto Goldenshluger et al. [10], De Oliveira et al. [11], Mendes et al. [12] e Gil et al. [13] não exigiram esse diagnóstico para inclusão. Assim, parte dos resultados constitui evidência indireta quanto à população com obesidade sarcopênica.

Quadro 2 – Características dos estudos incluídos.

Autor	Ano	País	Desenho do estudo	Amostra	População	Objetivo	Desfecho principal	Resultados encontrados
Goldenshluger et al. [10]	2026	Israel	Ensaio clínico randomizado e controlado	58 participantes randomizados (aeróbico 15; resistido 13; combinado 14; controle 16); 53 incluídos na análise por intenção de tratar modificada.	Adultos de 18 a 65 anos, sedentários, com obesidade, candidatos à cirurgia metabólica primária (sleeve, bypass em Y de Roux ou bypass de anastomose única). Não exigiu diagnóstico de obesidade sarcopênica como critério de inclusão.	Avaliar os efeitos de exercícios aeróbico, resistido e combinado sobre composição corporal, densidade mineral óssea e função física após cirurgia metabólica/ bariátrica	Massa livre de gordura, massa gorda, densidade mineral óssea e função física	Análise por intenção de tratar modificada, com ANCOVA bayesiana. O exercício combinado promoveu menor perda de massa livre de gordura do que o controle ($-5,1 \pm 2,8$ vs. $-7,7 \pm 2,8$ kg; ES = 0,60; intervalo de credibilidade de 95%: 0,41–0,77) e maior redução do percentual de massa gorda ($-11,9 \pm 5,7\%$ vs. $-10,1 \pm 4,9\%$; ES = $-0,64$; $-0,85$ a $-0,40$). A força de prensão manual aumentou apenas no grupo resistido ($1,5 \pm 6,1$ vs. $-2,2 \pm 5,6$ kg no controle; ES = 0,77; 0,47–1,04). O treinamento aeróbico aumentou mais a distância no TC6M ($80,0 \pm 56,4$ vs. $65,6 \pm 39,2$ m; ES = 0,33; 0,08–0,54) e atenuou a perda de DMO do quadril total ($-3,3\%$ vs. $-5,4\%$; ES = 0,69; 0,42–0,92). O tempo no teste de sentar e levantar melhorou mais no controle do que nos grupos de exercício (ES de 0,55 a 0,64).



Oliveira et al. [11]	2026	Brasil	Ensaio clínico randomizado	176 participantes inicialmente randomizados; 37 desistiram antes da avaliação basal; 139 foram incluídos na análise por intenção de tratar modificada (79 intervenção; 60 controle), e 60 concluíram o protocolo.	Adultos 2-7 anos após cirurgia metabólica. Não apresentavam diagnóstico prévio obrigatório de obesidade sarcopênica; o estudo avaliou risco de sarcopenia por ângulo de fase.	Avaliar os efeitos de uma intervenção multicomponente online sobre risco de sarcopenia e componentes relacionados após cirurgia metabólica.	Risco de sarcopenia, força muscular e capacidade funcional	Análise por intenção de tratar modificada (equações de estimação generalizadas, ajustadas para os valores basais); não foram apresentadas análises restritas aos concluintes. Em comparação ao controle, a intervenção melhorou o ângulo de fase ($\beta = 0,15$; IC95%: 0,02-0,29; $p = 0,025$), a força de preensão manual relativa ao peso corporal ($\beta = 0,03$; IC95%: 0,001-0,06; $p = 0,043$) e o desempenho no teste de sentar e levantar ($\beta = -1,22$; IC95%: -2,30 a -0,14; $p = 0,027$). Também reduziu a chance de risco de sarcopenia (OR = 0,41; IC95%: 0,19-0,87; $p = 0,020$). Não houve diferença entre os grupos em massa livre de gordura ($\beta = -0,07$; IC95%: -1,17 a 1,02; $p = 0,895$) ou massa muscular esquelética ($\beta = -0,006$; IC95%: -0,63 a 0,62; $p = 0,985$).
----------------------	------	--------	----------------------------	---	---	---	--	---





Tabesh et al. [8]	2026	Irã	Estudo prospectivo quase-experimental	80 mulheres (40 HIIT; 40 MICT; em cada grupo, 20 sleeve e 20 bypass)	Mulheres de 20 a 50 anos, IMC 40–50 kg/m ² , candidatas à cirurgia bariátrica (sleeve ou bypass). O diagnóstico de obesidade sarcopênica foi estabelecido no pré-operatório (massa muscular apendicular estimada por bioimpedância < 18 kg, critério AWGS 2019, associada à preensão manual). A intervenção, domiciliar e de 8 semanas, ocorreu no pós-operatório, entre a 4 ^a e a 12 ^a semana após a cirurgia.	Comparar os efeitos de HIIT e treinamento contínuo moderado, ambos associados ao treinamento de força, em pacientes com obesidade sarcopênica após cirurgia bariátrica	Composição corporal, desempenho físico e desfechos cardiometabólicos	Após ajuste por idade, não houve diferença entre os subgrupos em massa muscular esquelética (p=0,359), massa livre de gordura (p=0,223) ou preensão manual (p=0,267). Houve diferença em peso e IMC (p< 0,001) e massa gorda (p=0,006). No teste de sentar e levantar, HIIT-bypass e HIIT-sleeve superaram MICT-bypass (diferenças de 27,47%, p= 0,041, e 26,97%, p= 0,049). O subgrupo HIIT-bypass apresentou valores mais favoráveis de HB1Ac, insulina, glicemia de jejum, PCR-us e HDL. Os percentuais relatados pelos autores são diferenças entre grupos nas médias pós-intervenção ajustadas, não variações em relação ao basal.
-------------------	------	-----	---------------------------------------	--	--	--	--	---





Mendes et al. [12]	2025	Portugal	Ensaio clínico randomizado e controlado	50 participantes randomizados; 36 analisados (19 intervenção; 17 controle).	Candidatos à cirurgia bariátrica. A obesidade sarcopênica não foi critério obrigatório de inclusão; os participantes foram avaliados posteriormente quanto à presença/risco de sarcopenia e obesidade sarcopênica por diferentes critérios.	Avaliar os efeitos de 16 semanas de exercício combinado sobre parâmetros de sarcopenia após cirurgia bariátrica.	Força muscular, capacidade funcional e composição corporal	Houve efeito significativo da intervenção sobre peso ($p = 0,039$), circunferência da cintura ($p = 0,010$), massa gorda ($p = 0,006$), força de preensão manual ($p = 0,005$; $\eta^2 = 0,120$), força de membros inferiores ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,162$) e função física ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,303$). Não houve efeito global significativo sobre o IMC ($p = 0,142$) ou a massa muscular esquelética apendicular ($p = 0,705$). A massa muscular diminuiu nos dois grupos ao longo do seguimento.
--------------------	------	----------	---	---	---	--	--	--





Mendes et al. [9]	2024	Portugal	Ensaio clínico randomizado piloto (análise secundária do ensaio EXPOBAR [12]).	22 (12 intervenção; 10 controle)	Adultos de 18 a 60 anos com diagnóstico pré-operatório de obesidade sarcopênica pelos critérios EASO/ESPEN, submetidos ao bypass gástrico em Y de Roux.	Avaliar a interação entre exercício físico e alterações de leptina e grelina após RYGB em pacientes com obesidade sarcopênica	Leptina e grelina; secundariamente, força de preensão manual, massa magra e conteúdo mineral ósseo.	A leptina diminuiu de 50,9 para 17,0 ng/mL no controle e de 54,6 para 42,5 ng/mL no exercício, com efeito entre grupos de $p = 0,050$. A força de preensão manual diminuiu de 20,6 para 16,4 kg no controle e de 25,5 para 22,2 kg no exercício ($p = 0,050$; $d = 0,500$). Não houve diferença significativa entre os grupos para grelina ($p = 0,175$) ou massa magra ($p = 0,456$). O conteúdo mineral ósseo foi mais preservado no grupo exercício (2,50 para 2,42 vs. 2,33 para 1,96 kg; $p = 0,004$).
-------------------	------	----------	--	----------------------------------	---	---	---	--





Gil et al. [13]	2021	Brasil	Ensaio clínico randomizado e controlado	80 mulheres randomizadas (40 por grupo); 25 desistiram antes da intervenção (13 controle; 12 exercício); 55 analisadas (27 controle; 28 exercício).	Mulheres de 18 a 60 anos, com obesidade, elegíveis para bypass gástrico em Y de Roux e sem prática de exercício no ano anterior. Não exigiu diagnóstico de obesidade sarcopênica como critério de inclusão.	Avaliar os efeitos do exercício sobre perda de massa muscular, função e remodelamento muscular após bypass gástrico	Massa livre de gordura (primário); força e função muscular (secundários).	Aos nove meses de pós-operatório, o grupo exercício apresentou maior força de membros inferiores absoluta (214 vs. 120 kg) e relativa (2,4 vs. 1,4 kg/kg; ambos $p < 0,01$) e melhor desempenho no teste de sentar e levantar (18 vs. 14 repetições; $p < 0,01$). No teste Timed Up-and-Go, a diferença foi limitrofe (6,3 vs. 7,1 segundos; $p = 0,057$). A perda de massa livre de gordura foi menor no grupo exercício, tanto total (-4,9 vs. -7,9 kg; diferença de 3,0 kg; IC95%: 1,60 a 4,54; $p = 0,004$) quanto dos membros inferiores (-2,7 vs. -3,8 kg; $p = 0,027$), sem diferença nos membros superiores (-1,7 vs. -1,7 kg; $p = 0,956$).
-----------------	------	--------	---	---	---	---	---	--



Legenda: ES = tamanho do efeito padronizado; IC95% = intervalo de confiança de 95%; OR = razão de chances; β = coeficiente de regressão; η^2 = eta ao quadrado; d = d de Cohen; IMC = Índice de massa corporal; HIIT = treinamento intervalado de alta intensidade; MICT = treinamento contínuo de intensidade moderada; HbA1c = hemoglobina glicada; PCR-us = proteína C-reativa ultrasensível; AWGS = Asian Working Group for Sarcopenia. TC6M (Teste de caminhada de 6 minutos). DMO = densidade mineral óssea.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A avaliação crítica dos estudos foi realizada de acordo com o delineamento metodológico de cada publicação, utilizando os instrumentos do Joanna Briggs Institute (JBI) específicos para cada tipo de estudo. Para os ensaios clínicos randomizados, foi utilizado o JBI Critical Appraisal Checklist for Randomized Controlled Trials; e, para o estudo quase-experimental, foi utilizado o JBI Critical Appraisal Checklist for Quasi-Experimental Studies. A avaliação considerou individualmente cada item dos instrumentos correspondentes ao delineamento de cada estudo, com classificação em “sim”, “não” ou “não informado/incerto”, de acordo com as informações descritas nas publicações. Quando um procedimento metodológico não foi suficientemente descrito, o item foi classificado como

“não informado/incerto”, evitando inferências não sustentadas pelos estudos. Os resultados são apresentados no Quadro 3 e, de forma detalhada, nos Quadros 4 e 5, sem a atribuição de categorias globais de classificação, uma vez que não foi estabelecido ponto de corte específico para essa finalidade.

De modo geral, os estudos apresentaram diferentes características metodológicas, conforme o delineamento empregado. Entre os cinco ensaios clínicos randomizados, observaram-se a utilização de randomização e grupos comparadores, além de avaliação prospectiva e padronizada dos desfechos. O estudo quase-experimental apresentou comparação entre duas modalidades ativas de exercício, com avaliações realizadas antes e após a intervenção.



Quadro 3 – Avaliação crítica dos estudos segundo os instrumentos do Joanna Briggs Institute (JBI).

Estudo	Delineamento	Instrumento JBI	Síntese da avaliação metodológica
Goldenshluger et al., 2026 [10]	ECR	JBI – RCT	Foi utilizada randomização por blocos com geração computadorizada e ocultação da alocação. Participantes, equipe do estudo e instrutores não foram cegados, enquanto os analistas permaneceram cegados. Dos 58 participantes randomizados, 53 integraram a análise mITT; os dados ausentes dessa amostra foram tratados por imputação múltipla. A composição corporal foi avaliada por DXA, enquanto os testes funcionais permaneceram mais suscetíveis à influência do avaliador e do desempenho dos participantes. A distribuição do tipo de cirurgia e do estado menopausal diferiu entre os grupos na linha de base; as análises foram ajustadas para idade, sexo, tipo de cirurgia e IMC basal.
Oliveira et al., 2026 [11]	ECR	JBI – RCT	O estudo utilizou sequência aleatória gerada por computador, mas não implementou ocultação formal da alocação. Dos 176 participantes inicialmente randomizados, 37 desistiram antes da avaliação inicial. Entre os 139 participantes alocados aos grupos analisados, 60 concluíram o protocolo e 79 se retiraram durante o seguimento. Os autores descreveram as perdas, compararam características dos participantes que concluíram e dos que se retiraram e utilizaram análise por intenção de tratar modificada, com os 139 participantes que realizaram a avaliação inicial. Apesar dessa estratégia, a elevada proporção de perdas deve ser considerada na interpretação dos resultados. O cegamento dos avaliadores dos desfechos não foi descrito. As características basais foram semelhantes entre os grupos, embora a proporção de participantes com risco de sarcopenia fosse maior no grupo intervenção (66,7% vs. 56,7%), diferença considerada nos modelos ajustados para os valores basais.





Tabesh et al., 2026 [8]	Quase- experimental prospectivo	JBI – Quasi- Experimental Studies	O estudo comparou duas modalidades ativas de exercício, HIIT e MICT, com alocação inicial por conveniência e randomização em blocos para os subgrupos definidos pelo tipo de cirurgia. Houve diferença de idade entre os quatro subgrupos, e as análises foram ajustadas para essa variável. Todos os 80 participantes completaram o seguimento. A ausência de um grupo sem exercício limita a avaliação do efeito do exercício em comparação à ausência de intervenção. A falta de cegamento também merece consideração, sobretudo nos desfechos funcionais. Os desfechos foram mensurados uma única vez antes e uma única vez depois da intervenção, que foi realizada em domicílio, com acompanhamento por telefone e registro em diário.
Mendes et al., 2025 – EXPOBAR [12]	ECR	JBI – RCT	O estudo informa randomização e cegamento dos avaliadores dos desfechos. Entretanto, houve diferença basal no peso corporal entre os grupos, e o fluxograma registra 50 participantes randomizados, mas somente 36 analisados. Seis participantes do grupo intervenção não receberam a intervenção prevista, e oito do controle foram perdidos no seguimento. Essas perdas e a ausência de análise por intenção de tratar relatada limitam a segurança das conclusões sobre composição corporal e função física.





Mendes et al., 2024 [9]	ECR piloto	JB1 – RCT	Trata-se de análise secundária do ensaio EXPOBAR [12], restrita aos participantes com diagnóstico pré-operatório de obesidade sarcopênica. O estudo piloto utilizou randomização gerada por computador e avaliadores cegados quanto à alocação dos participantes. A ocultação da alocação não foi descrita de forma clara. Os resultados foram apresentados para os 22 participantes randomizados, mas a amostra reduzida limita a precisão das estimativas. A ausência de cegamento dos participantes e da equipe que realizou a intervenção também deve ser considerada.
Gil et al., 2021 [13]	ECR	JB1 – RCT	O estudo utilizou randomização computadorizada e declarou análise por intenção de tratar. A ocultação da alocação não foi descrita. Vinte e cinco dos 80 participantes randomizados desistiram antes da intervenção, em proporções semelhantes nos grupos, e os motivos das perdas foram descritos. Como as análises incluíram as 55 participantes que permaneceram no estudo, e não as 80 randomizadas, a abordagem corresponde a uma intenção de tratar modificada. Os avaliadores dos testes de força e funcionalidade não foram cegados, o que pode influenciar desfechos dependentes do desempenho. Em contrapartida, a composição corporal foi avaliada por DXA, e as análises histológicas e moleculares foram realizadas de forma cegada.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Quadro 4 – Avaliação dos ensaios clínicos randomizados segundo os itens dos instrumentos do Joanna Briggs Institute (JBI).

Ensaio clínico randomizado					
Critério	[10]	[11]	[12]	[9]	[13]
1. Randomização verdadeiramente aleatória	S	S	S	S	S
2. Ocultação da alocação	S	N	NI	NI	NI
3. Grupos semelhantes na linha de base	N	S	N	S	S
4. Cegamento dos participantes	N	N	N	N	N
5. Cegamento dos responsáveis pela intervenção	N	N	N	N	N
6. Tratamento semelhante além da intervenção	S	S	S	S	S
7. Cegamento dos avaliadores dos desfechos	N	NI	S	S	N
8. Seguimento completo ou perdas adequadamente analisadas	S	S	N	S	S
9. Análise segundo o grupo de randomização	N	N	N	S	N
10. Desfechos mensurados da mesma forma entre os grupos	S	S	S	S	S
11. Mensuração confiável dos desfechos	S	S	S	S	S
12. Análise estatística apropriada	S	S	S	S	S
13. Delineamento apropriado	S	S	S	S	S

Legenda: S = sim; N = não; NI = não informado/incerto.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Quadro 5 – Avaliação do estudo quase-experimental segundo os itens do instrumento do Joanna Briggs Institute (JBI).

Estudo quase-experimental	
Critério	[8]
1. Relação temporal entre intervenção e desfecho claramente estabelecida	S
2. Presença de grupo controle	S *
3. Participantes semelhantes nas comparações	N
4. Tratamento/cuidado semelhante além da intervenção	S
5. Múltiplas mensurações antes e depois da intervenção	N
6. Seguimento completo ou perdas adequadamente analisadas	S
7. Desfechos mensurados da mesma forma entre os grupos	S
8. Mensuração confiável dos desfechos	S
9. Análise estatística apropriada	S

Legenda: S = sim; N = não; NI = não informado/incerto. *O grupo de comparação recebeu outra modalidade ativa de exercício (MICT); não houve grupo sem exercício.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A avaliação crítica dos seis estudos evidenciou predomínio de aspectos metodológicos favoráveis relacionados à randomização, à mensuração dos desfechos e à adequação das análises estatísticas. Entre os cinco ensaios clínicos randomizados, todos utilizaram procedimentos de randomização, embora a descrição da ocultação da alocação tenha sido insuficiente ou ausente em parte das publicações. No EXPOBAR [12], foi identificada diferença significativa de peso entre os grupos na avaliação basal, constituindo uma limitação de comparabilidade entre os participantes ($p = 0,025$).

O cegamento constituiu uma das principais limitações metodológicas dos ensaios clínicos randomizados. Devido à natureza das intervenções de exercício físico, não houve cegamento dos participantes e dos profissionais responsáveis pela intervenção. Por outro lado, os avaliadores

dos desfechos foram cegados no EXPOBAR [12] e no estudo de Mendes et al. [9]. Em Goldenshluger et al. [10], a alocação foi aberta para participantes, equipe do estudo e instrutores, e apenas os analistas de dados foram cegados. No estudo de Gil et al. [13], os avaliadores dos testes de força e funcionalidade não foram cegados. No estudo de Oliveira et al. [11], o cegamento dos avaliadores não foi descrito, e Tabesh et al. [8] declararam que a intervenção não foi cegada.

As perdas de seguimento também variaram entre os estudos. Oliveira et al. [11] apresentou perdas importantes: dos 176 participantes inicialmente randomizados, 37 desistiram antes da avaliação basal; entre os 139 participantes alocados aos grupos do estudo, 60 concluíram o protocolo e 79 se retiraram durante o seguimento. Embora os autores tenham descrito uma análise por intenção

de tratar modificada, a elevada proporção de perdas deve ser considerada na interpretação dos resultados. Gil et al. [13] também apresentou perdas relevantes, com 25 desistências antes da intervenção, distribuídas entre os grupos controle ($n = 13$) e exercício ($n = 12$), embora os autores tenham informado a utilização de análise por intenção de tratar. No EXPOBAR [12], o fluxograma registrou 50 participantes randomizados e 36 analisados, enquanto no estudo piloto de Mendes et al. [9] os resultados foram apresentados para os grupos originalmente alocados, compostos por 12 participantes no grupo exercício e 10 no controle. A descrição da análise por intenção de tratar não foi igualmente explícita nas duas publicações.

No estudo quase-experimental de Tabesh et al. [8], foram realizadas avaliações antes e após a intervenção, e todos os 80 participantes completaram o seguimento. Entretanto, houve diferença de idade entre os subgrupos, considerada nas análises ajustadas, e a comparação ocorreu entre duas modalidades ativas de exercício — HIIT e MICT, ambas associadas ao treinamento de força — sem um grupo sem exercício. Esse aspecto limita a avaliação do efeito do exercício em comparação à ausência de intervenção.

Quanto à mensuração dos desfechos, o item foi julgado como atendido em todos os ensaios clínicos randomizados, pois os estudos empregaram instrumentos padronizados e descreveram os procedimentos de aplicação. A composição corporal foi avaliada por absorciometria de raios X de dupla energia (DXA) em Goldenshluger et al. [10], com calibração diária do equipamento, em Gil et al. [13] e nos dois estudos de Mendes et al. [9,12], e por bioimpedância multifrequencial sob condições padronizadas de jejum e preparo em Oliveira et al. [11]. A força de preensão manual foi medida com dinamômetro, com repetição das

tentativas, e os testes funcionais seguiram protocolos descritos nas publicações. Gil et al. [13] realizaram sessões de familiarização, mantiveram o mesmo avaliador em todos os testes e relataram coeficientes de variação entre 1,1% e 3,5% para os testes de força e funcionalidade; em Oliveira et al. [11], todas as avaliações foram conduzidas pelo mesmo avaliador treinado; e Goldenshluger et al. [10] utilizaram instruções e demonstrações padronizadas. Entretanto, apenas Gil et al. [13] apresentaram medidas de reprodutibilidade obtidas na própria amostra, e os testes de força e desempenho dependem do esforço do participante e da condução do avaliador. No estudo quase-experimental, Tabesh et al. [8] citaram coeficientes de confiabilidade descritos na literatura para os instrumentos utilizados. Essas diferenças de relato, assim como o cegamento e as perdas de seguimento, foram consideradas na interpretação dos resultados.

A síntese dos resultados foi realizada com base nos seis estudos primários incluídos nesta revisão integrativa, considerando os efeitos do exercício físico estruturado sobre a composição corporal e a capacidade funcional após a cirurgia metabólica ou bariátrica. As populações estudadas diferiram quanto à caracterização da obesidade sarcopênica: apenas Tabesh et al. [8] e Mendes et al. [9] incluíram participantes diagnosticados com essa condição. Os demais estudos investigaram adultos submetidos à cirurgia sem exigir esse diagnóstico como critério de inclusão, embora Oliveira et al. [11] tenham avaliado o risco de sarcopenia no pós-operatório tardio. Os achados foram organizados em dois eixos temáticos: capacidade funcional e força muscular; e composição corporal e massa muscular.

A capacidade funcional e a força muscular apresentaram resultados favoráveis em diferentes

estudos, embora com magnitudes variáveis. Gil et al. [13] observaram, aos nove meses de pós-operatório, maior força muscular absoluta no grupo submetido ao exercício combinado em comparação ao controle (214 vs. 120 kg; $p < 0,01$) e maior força relativa ao peso corporal (2,4 vs. 1,4 kg/kg; $p < 0,01$). O grupo exercício também apresentou melhor desempenho no teste de sentar e levantar (18 vs. 14 repetições; $p < 0,01$) e no teste Timed Up-and-Go (6,3 vs. 7,1 segundos; $p = 0,057$). No EXPOBAR, Mendes et al. [12] identificaram efeitos globais entre os grupos para a força de preensão manual ($p = 0,005$), o teste de sentar e levantar ($p < 0,001$) e a caminhada de 400 metros ($p < 0,001$). No estudo piloto de Mendes et al. [9], a força de preensão manual foi mais bem preservada no grupo exercício do que no controle (25,5 para 22,2 kg vs. 20,6 para 16,4 kg; $p = 0,050$). No estudo de Oliveira et al. [11], a intervenção multicomponente on-line apresentou efeito favorável sobre a força de preensão manual relativa ao peso corporal ($\beta = 0,03$; IC95%: 0,001–0,06; $p = 0,043$) e o tempo no teste de sentar e levantar ($\beta = -1,22$; IC95%: -2,30 a -0,14; $p = 0,027$). Em Goldenshluger et al. [10], a força de preensão manual aumentou apenas no grupo de treinamento resistido (1,5 $\pm$ 6,1 vs. -2,2 $\pm$ 5,6 kg no controle; ES = 0,77; intervalo de credibilidade de 95%: 0,47–1,04), enquanto o treinamento aeróbico apresentou maior melhora da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (80,0 $\pm$ 56,4 vs. 65,6 $\pm$ 39,2 m; ES = 0,33; intervalo de credibilidade de 95%: 0,08–0,54). Nesse mesmo estudo, o tempo no teste de sentar e levantar melhorou mais no grupo controle do que nos grupos de exercício (ES de 0,55 a 0,64). Em conjunto, os resultados apontam para efeitos favoráveis do exercício sobre força e desempenho funcional, embora os protocolos e instrumentos utilizados não permitam comparações diretas entre todos os estudos.

Os resultados referentes à composição corporal e à massa muscular foram mais heterogêneos. Goldenshluger et al. [10] observaram menor perda de massa livre de gordura com o exercício combinado em comparação ao controle (-5,1 $\pm$ 2,8 vs. -7,7 $\pm$ 2,8 kg; ES = 0,60; intervalo de credibilidade de 95%: 0,41–0,77). A redução da massa gorda foi de 11,9% $\pm$ 5,7% no grupo combinado e de 10,1% $\pm$ 4,9% no controle (ES = -0,64; intervalo de credibilidade de 95%: -0,85 a -0,40). No estudo de Gil et al. [13], a perda de massa livre de gordura total foi menor no grupo exercício do que no controle (-4,9 vs. -7,9 kg; $p < 0,01$), assim como a perda nos membros inferiores (-2,7 vs. -3,8 kg; $p = 0,027$), sem diferença nos membros superiores ($p = 0,956$). No EXPOBAR [12], apesar do efeito global sobre a massa gorda ($p = 0,006$), não foi observado efeito significativo sobre a massa muscular esquelética apendicular ($p = 0,705$). De forma semelhante, no estudo piloto de Mendes et al. [9], não houve diferença significativa na massa magra entre os grupos ($p = 0,456$). Nesse estudo, o conteúdo mineral ósseo foi mais preservado no grupo exercício (2,42 vs. 1,96 kg; $p = 0,004$). No estudo de Oliveira et al. [11], a intervenção multicomponente on-line também não modificou a massa livre de gordura ($\beta = -0,07$; IC95%: -1,17 a 1,02; $p = 0,895$) nem a massa muscular esquelética ($\beta = -0,006$; IC95%: -0,63 a 0,62; $p = 0,985$) em comparação ao controle.

Quanto ao tipo de exercício, os resultados variaram conforme o desfecho avaliado. Os protocolos combinados apresentaram resultados favoráveis à preservação da massa livre de gordura nos estudos de Goldenshluger et al. [10] e Gil et al. [13], enquanto o treinamento resistido favoreceu a preservação da força de preensão manual e o treinamento aeróbico atenuou a perda de densidade mineral óssea do quadril no estudo

de Goldenshluger et al. [10]. Na comparação entre treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e exercício contínuo de intensidade moderada (MICT), Tabesh et al. [8] observaram resultados favoráveis ao HIIT para alguns parâmetros antropométricos, metabólicos e funcionais após ajuste por idade. No subgrupo HIIT associado ao bypass, foram relatadas reduções de 7,71% na HbA1c, 24,98% na insulina, 6,34% na glicemia de jejum e 23,81% na proteína C-reativa ultrassensível, além de aumento de 8,88% no HDL. Entretanto, não houve diferença significativa entre as modalidades quanto à massa muscular esquelética ou à força muscular. Como o estudo comparou duas modalidades ativas, seus resultados permitem comparar HIIT e MICT, mas não estimar diretamente o efeito do exercício em relação à ausência de intervenção.

Quanto ao momento de início das intervenções, os estudos contemplaram diferentes períodos pós-operatórios. Os programas de Mendes et al. [9,12] foram iniciados aproximadamente um mês após a cirurgia, enquanto o treinamento de Gil et al. [13] começou três meses após o procedimento. Em Goldenshluger et al. [10], o programa

teve início três semanas após a cirurgia, com supervisão remota, e duração de 26 semanas. Já Oliveira et al. [11] avaliou uma intervenção multicomponente on-line em indivíduos entre dois e sete anos após a cirurgia, com resultados favoráveis sobre força e desempenho funcional. Essa heterogeneidade temporal, associada às diferenças entre as populações e os protocolos de exercício, limita as comparações diretas e impede estabelecer um momento de intervenção como universalmente superior.

Em síntese, os seis estudos sugerem benefícios potenciais do exercício sobre força muscular e desempenho funcional após cirurgia bariátrica, enquanto os resultados relativos à composição corporal e à massa muscular foram menos uniformes. Como apenas dois estudos incluíram especificamente participantes diagnosticados com obesidade sarcopênica, a aplicação desses achados a essa população deve ser feita com cautela. A heterogeneidade dos delineamentos, das intervenções e dos desfechos avaliados também limita a generalização dos resultados e reforça a necessidade de estudos direcionados a adultos com obesidade sarcopênica após cirurgia metabólica.

Discussão

A presente revisão teve como objetivo avaliar as evidências do exercício físico estruturado realizado no pós-operatório sobre a composição corporal, os parâmetros musculares e a capacidade funcional de adultos submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica, considerando a aplicabilidade dos achados à obesidade sarcopênica. As inferências sobre os efeitos do exercício basearam-se prioritariamente nos seis estudos primários incluídos [8-13]. As revisões sistemáticas e meta-análises [1,2,4-6,14] foram utilizadas de forma

complementar, para contextualizar a consistência dos achados, reconhecendo-se que podem conter estudos primários também incluídos nesta revisão.

De maneira geral, os estudos mostraram efeitos favoráveis do exercício, com maior consistência nos desfechos de força muscular e capacidade funcional. Os resultados referentes à preservação ou ao aumento da massa muscular foram mais heterogêneos. Essa heterogeneidade pode estar relacionada às diferenças entre os protocolos quanto à modalidade, à intensidade e à duração,

ao momento de início das intervenções e aos métodos de avaliação da composição corporal. Soma-se a isso o fato de que o período pós-operatório é marcado por intensa perda ponderal, que pode incluir redução de massa magra mesmo na presença de exercício físico [1,2,4-6].

Em relação à força muscular e à capacidade funcional, os resultados foram predominantemente convergentes. Gil et al. observaram recuperação da força muscular associada à melhora funcional após treinamento combinado [13], e resultados semelhantes foram descritos no ensaio EXPOBAR, de Mendes et al., após 16 semanas de exercício combinado [12]. De Oliveira et al. verificaram melhora da força, do desempenho no teste de sentar e levantar e redução do risco de sarcopenia no pós-operatório tardio [11]. Nesse caso, porém, a intervenção era multicomponente e realizada de forma online, de modo que o efeito observado não pode ser atribuído ao exercício isoladamente. Esses achados estão de acordo com sínteses recentes da literatura, que apontam efeitos mais consistentes do exercício sobre força e capacidade funcional após a cirurgia metabólica [2,5,14], com destaque, na revisão de Abbasi et al., para os protocolos que incluíam treinamento resistido [2].

Os efeitos sobre a composição corporal foram mais heterogêneos. Goldenshluger et al. observaram maior preservação da massa livre de gordura no grupo submetido ao exercício combinado em comparação ao controle ($-5,1 \pm 2,8$ kg versus $-7,7 \pm 2,8$ kg), correspondendo a uma diferença de 2,6 kg na perda de massa livre de gordura. Além disso, foi observada maior redução percentual da massa gorda (11,9% versus 10,1%, respectivamente) [10]. Em contrapartida, o ensaio EXPOBAR não identificou diferenças significativas na massa muscular entre os grupos, apesar dos benefícios sobre força e funcionalidade [12], e o estudo piloto de

Mendes et al. também não encontrou diferença significativa na massa magra [9].

No estudo de Tabesh et al., não houve diferenças relevantes quanto à massa ou à força muscular entre o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e o treinamento contínuo de intensidade moderada, ambos combinados ao treino de força [8]. Esse conjunto sugere que os benefícios funcionais podem ocorrer mesmo sem alterações expressivas na quantidade de massa muscular, o que reforça a importância de avaliar parâmetros de força e desempenho funcional, e não apenas peso e composição corporal. A variabilidade dos desfechos de composição corporal também é descrita na literatura, especialmente quanto à capacidade do exercício de preservar massa magra durante a perda ponderal pós-operatória [2,4,5].

O método de avaliação da composição corporal merece atenção. Gil et al. [13], os dois estudos de Mendes et al. [9,12] e Goldenshluger et al. [10] utilizaram a absorciometria de raios X de dupla energia (DXA), ao passo que De Oliveira et al. [11] e Tabesh et al. [8] empregaram a bioimpedância elétrica (BIA). A DXA estima a massa magra de tecidos moles, e não a massa muscular propriamente dita, enquanto a BIA é influenciada pelo estado de hidratação, que pode oscilar no período pós-operatório. Essas diferenças podem comprometer a comparabilidade entre os estudos. Contudo, o método isolado não parece explicar a divergência observada, uma vez que estudos que utilizaram DXA chegaram a resultados distintos entre si, com preservação da massa livre de gordura em um [10] e ausência de diferença significativa nos outros [9,12]. Isso indica que protocolos, momento de início, tipo de cirurgia e características da amostra também contribuem para a variabilidade.

Quanto à modalidade, os benefícios parecem variar conforme o desfecho avaliado, embora a base de evidências seja limitada. Em um dos estudos, protocolos combinados apresentaram resultados mais favoráveis para a preservação da massa livre de gordura, e intervenções aeróbicas se associaram a benefícios sobre a capacidade funcional e alguns parâmetros de saúde óssea [10]. Tabesh et al. observaram resultados superiores do HIIT em determinados parâmetros físicos e metabólicos em comparação ao treinamento contínuo de intensidade moderada, incluindo efeitos favoráveis sobre HbA1c, insulina, glicemia de jejum e proteína C-reativa ultrassensível. Entretanto, não foram identificadas diferenças significativas entre as modalidades quanto à força ou à massa muscular, não sendo possível afirmar superioridade do HIIT nesses desfechos [8]. Como os ensaios que avaliaram diretamente o treinamento combinado [12,13] não o compararam a outras modalidades, e o número de estudos com comparação direta é reduzido, não é possível afirmar a superioridade de uma estratégia sobre as demais [2,5,12].

No que se refere ao momento da intervenção, os estudos incluídos concentraram-se no período pós-operatório, e apenas De Oliveira et al. descreveram explicitamente benefícios no pós-operatório tardio [11]. Dessa forma, as evidências disponíveis sugerem que o exercício pode ser incorporado ao cuidado após a cirurgia, mas ainda não permitem estabelecer o melhor momento para seu início.

A interpretação desses achados deve considerar as limitações metodológicas dos estudos incluídos e da própria revisão. Aspectos como

perdas de seguimento, ausência de cegamento, descrição insuficiente da ocultação da alocação e tamanho reduzido de algumas amostras podem comprometer a validade interna dos estudos e reduzir a precisão das estimativas dos efeitos do exercício [8-13]. Além disso, a heterogeneidade dos protocolos e dos métodos de avaliação dificulta a comparação direta dos resultados e a identificação de estratégias de exercício mais eficazes.

Quanto às limitações da presente revisão, a busca restrita às bases PubMed e BVS, a inclusão apenas de artigos disponíveis gratuitamente na íntegra e a seleção realizada por uma única revisora podem ter limitado a abrangência das evidências e aumentado o risco de viés de seleção. Por fim, a ausência de diagnóstico uniforme de obesidade sarcopênica nos estudos incluídos restringe a aplicação direta dos resultados a essa população.

Em conjunto, as evidências sugerem efeitos favoráveis do exercício físico estruturado sobre a força muscular e a capacidade funcional de adultos submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica. Entretanto, a heterogeneidade das intervenções e dos comparadores não permite estabelecer a superioridade de uma modalidade específica de exercício. Os efeitos do exercício sobre a composição corporal, sobretudo sobre a massa muscular, permanecem inconsistentes. São necessários ensaios clínicos com maior rigor metodológico, amostras mais robustas, comparação direta entre modalidades e padronização dos métodos de avaliação e dos desfechos, a fim de orientar a prática clínica.

Conclusão

Os seis estudos primários incluídos indicam resultados favoráveis do exercício físico

pós-operatório principalmente para força muscular e capacidade funcional, enquanto os achados

relacionados à preservação ou modificação da massa muscular foram heterogêneos. Como quatro estudos não exigiram diagnóstico de obesidade sarcopênica, a aplicação direta dos resultados a essa população é limitada. A heterogeneidade das populações, dos protocolos e dos períodos de acompanhamento não permite estabelecer a superioridade de uma modalidade de exercício nem definir o momento ideal para início da intervenção.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

A inteligência artificial foi utilizada de forma complementar, como apoio à organização das ideias e revisão textual. Empregou-se o ChatGPT para organização metodológica, elaboração de quadros e revisão da formatação. Todo o conteúdo produzido foi submetido à supervisão, validação

e interpretação dos pesquisadores, que permaneceram responsáveis por todas as decisões analíticas e pela versão final do manuscrito.

Conflitos de interesse

Os autores declararam não possuir conflitos de interesse de natureza financeira, política, comercial ou pessoal relacionados ao tema, à condução da pesquisa, à análise dos dados ou à publicação deste artigo.

Financiamento

Os autores declararam que o presente estudo não recebeu qualquer financiamento para a realização da pesquisa.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Oliveira IA. *Redação do manuscrito:* Oliveira IA, Palmério MEG, Santhiago GS, Góes LEC. *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Castro IB.

Referências

1. Liu C, Lu G, Tian P, Liu J, Liu Y, Li M, et al. Analysis of the efficacy of metabolic and bariatric surgery on sarcopenic obesity: a systematic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2026;22(6):595-605. doi:10.1016/j.soard.2026.02.020.
2. Abbasi M, Elyasinia F, Jahromi A, Farsi F, Jebeli Fard R, Jahromi N, et al. Enhancing sarcopenia-related outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of exercise interventions. *Obes Surg.* 2026;36(6):3280-3300. doi:10.1007/s11695-026-08673-7.
3. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Clin Nutr.* 2022;41(4):990-1000. doi:10.1016/j.clnu.2021.11.014.
4. Eksteen G, Dubois L, Van der Schueren B, Vanuytsel T, Matthys C. Beyond sarcopenia: a systematic review and meta-analysis on muscle outcomes after bariatric surgery. *Obes Rev.* 2026;27:e70142. doi:10.1111/obr.70142.
5. Li J, Jo U. Effects of exercise training on body composition and exercise capacity after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Am Surg.* 2025;91(5):843-853. doi:10.1177/00031348251313527.
6. Hussien J, Asselin M, Bond D, Wu Y, Ly V, Creel D, et al. Exercise training in metabolic and bariatric surgery: an overview of systematic reviews. *Obes Rev.* 2025;26(8):e13920. doi:10.1111/obr.13920.
7. Koliaki C, Liatis S, Dalamaga M, Kokkinos A. Sarcopenic obesity: epidemiologic evidence, pathophysiology, and therapeutic perspectives. *Curr Obes Rep.* 2019;8(4):458-471. doi:10.1007/s13679-019-00359-9.
8. Tabesh MR, Khalaj A, Mousavi M, Abolhasani M, Shabkhiz F, Soori R. Impact of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training combined with strength training on physical and

metabolic outcomes in post-bariatric surgery patients with sarcopenic obesity. *BMC Musculoskelet Disord.* 2026;27(1):566. doi:10.1186/s12891-026-09722-z.

9. Mendes C, Carvalho M, Bravo J, Martins S, Raimundo A. Possible interaction between physical exercise and leptin and ghrelin changes following Roux-en-Y gastric bypass in sarcopenic obesity patients: a pilot study. *Nutrients.* 2024;16(22):3913. doi:10.3390/nu16223913.
10. Goldenshluger A, Friedman L, Turjeman T, Yavetz R, Raziel A, Goitein D, et al. Exercise modalities to preserve muscle mass and bone health after metabolic bariatric surgery. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2026;17(3):e70289. doi:10.1002/jcsm.70289.
11. de Oliveira GS, do Carmo AS, do Carmo SG, Botelho PB, Lima RM, de Carvalho KMB. Multicomponent online intervention improves sarcopenia-related traits following long-term metabolic bariatric surgery: a randomized clinical trial. *Obes Surg.* 2026;36(7):3632-3645. doi:10.1007/s11695-026-08742-x.
12. Mendes C, Carvalho M, Cabo CA, Bravo J, Martins S, Raimundo A. Effect of a 16-week exercise program after bariatric surgery on sarcopenia parameters based on FNIH, EWGSOP2, and EASO/ESPEN criteria: the results of the EXPOBAR randomized trial program. *Obes Surg.* 2025;35(9):3553-3568. doi:10.1007/s11695-025-08142-7.
13. Gil S, Kirwan JP, Murai IH, Dantas WS, Merege-Filho CAA, Ghosh S, et al. A randomized clinical trial on the effects of exercise on muscle remodelling following bariatric surgery. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2021;12(6):1440-1455. doi:10.1002/jcsm.12815.
14. Vieira FT, de Oliveira GS, Gonçalves VSS, Neri SGR, de Carvalho KMB, Dutra ES. Effect of physical exercise on muscle strength in adults following bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of different muscle strength assessment tests. *PLoS One.* 2022;17(6):e0269699. doi:10.1371/journal.pone.0269699.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.