

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS DO
MOVIMENTO HUMANO (PPGciMH)

**ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS
E DE FORÇA PARA AUMENTAR/MANTER A CAPACIDADE FUNCIONAL
DE OBESOS PÓS CIRURGIA BARIÁTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

THIAGO DE ANDRADE

MANAUS – AM
2024

THIAGO DE ANDRADE

**ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS
E DE FORÇA PARA AUMENTAR/MANTER A CAPACIDADE FUNCIONAL
DE OBESOS PÓS CIRURGIA BARIÁTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada como requisito para a defesa no título de Mestre em Ciências do Movimento Humano, no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Amazonas, nível Mestrado Acadêmico. Linha de Pesquisa: Avaliação e Recuperação Funcional.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Roberta Lins Gonçalves

MANAUS – AM
2024

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo autor.

A553a Andrade, Thiago de
Análise comparativa da eficácia dos exercícios aeróbicos e de força para aumentar/manter a capacidade funcional de obesos pós cirurgia bariátrica: revisão sistemática / Thiago de Andrade . 2024
78 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Roberta Lins Gonçalves
Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Capacidade funcional. 2. Cirurgia bariátrica. 3. Exercício. 4. Obesidade. I. Gonçalves, Roberta Lins. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

THIAGO DE ANDRADE

**ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS
E DE FORÇA PARA AUMENTAR/MANTER A CAPACIDADE FUNCIONAL
DE OBESOS PÓS CIRURGIA BARIÁTRICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Aprovada em: 10 de janeiro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Roberta Lins Gonçalves – Orientadora – Presidente
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof^ª. Dr. Wagner Jorge Ribeiro Domingues – Membro Interno
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof^ª. Dr. Juscimar Carneiro Nunes – Membro Externo
Faculdade de Medicina Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Dedico este trabalho os meus pais Zecão (*in memorian*) e Norma (*in memorian*), a minha esposa Adrielle, ao nossos filhos (Lucas e Luíza), que são bênçãos nas nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Nesses anos de mestrado, de muito estudo, esforço e empenho, muitas coisas aconteceram, coisas boas e outras nem tanto.

Quero agradecer algumas pessoas que me acompanharam e foram fundamentais para a realização de mais este sonho. Por isso, expresso aqui, através de palavras sinceras, um pouquinho da importância que elas tiveram, e ainda têm, nesta conquista e a minha sincera gratidão a todas elas.

Primeiramente, agradeço aos meus pais (in memoriam), meus maiores incentivadores, que durante este período de mestrado retornaram a pátria espiritual; a minha esposa Adrielle, que tanto amo; aos nossos filhos Lucas e Luíza, que moram no meu “Xixão”; aos meus irmãos Sheron e Matheus; pela compreensão, ao serem privados em muitos momentos da minha companhia e atenção, e pelo profundo apoio, me estimulando nos momentos mais difíceis. Obrigado por desejarem sempre o melhor para mim, pelo esforço que fizeram para que eu pudesse superar cada obstáculo em meu caminho e chegar aqui e, principalmente, pelo amor imenso que vocês têm por mim. À vocês, minha família, sou eternamente grata por tudo que sou, por tudo que consegui conquistar e pela felicidade que tenho.

Minha gratidão especial a Prof^a. Dr^a. Roberta Lins Gonçalves, minha orientadora e, sobretudo, uma querida e grande amiga, pela pessoa e profissional que é. Obrigado por sua dedicação, que o fez, por muitas vezes, deixar de lado seus momentos de descanso para me ajudar e me orientar. E, principalmente, nos momentos mais tristes da minha vida, onde estava desistindo deste sonho, me apoiou e me encorajou a continuar. Muito obrigado por sempre ter acreditado e depositado sua confiança em mim ao longo de todos esses anos de trabalho que se iniciaram ainda nas atividades desenvolvidas no Ambulatório Araújo Lima e no Hospital Universitário Getúlio Vargas em Manaus/AM. Sem sua orientação, apoio, confiança e amizade, não somente neste trabalho, mas em todo o caminho percorrido até aqui, nada disso seria possível. Não sei se um dia conseguirei retribuir tudo o que fez por mim. Mas como disse minha esposa - “Colocar o nome da sua orientadora nas suas orações é a maior e a melhor forma de retribuí-la – Assim Seja.”

Um obrigado especial a Tainá Costa Pereira Lopes, que me auxiliou na realização deste trabalho. Quero também agradecer aos professores e colegas da 1^a Turma do PPGCiMH, cujos esforços e auxílio tornaram possível a concretização deste projeto.

Por fim, o agradecimento mais importante: agradeço a Deus, por estar sempre conosco, nos guiando, iluminando e nos abençoando. Obrigado por me dar a fé e a força

necessária para lutar e enfrentar todos os obstáculos, sem nunca desistir. Agradeço a Deus por me abençoar com tantos presentes divinos, me dando talvez além do que posso merecer. Obrigado, meu Pai, por tudo de bom que tenho e que sou. Agradeço também aos mentores espirituais, que sempre estão olhando por nós e intercedendo a nosso favor. Sem essa força divina, nenhuma conquista seria possível. Assim Seja.

*Uma pesquisa científica boa,
é ótima quando atualizável.
(Guto Maia)*

RESUMO

Introdução: A obesidade emergiu como uma preocupação premente de saúde global, obrigando investigadores, decisores políticos e profissionais de saúde a unirem-se nos seus esforços para combater esta epidemia multifacetada. A sua prevalência alarmante, as graves consequências para a saúde e os encargos socioeconômicos significativos tornam-na num tema de suma importância. O tratamento abrange diversas modalidades que vão desde modificações no estilo de vida até farmacoterapia e intervenções cirúrgicas, principalmente em casos de obesidade grave. As diretrizes internacionais abordam a necessidade do aumento do nível de atividade física como uma das intervenções multicomportamentais visando o aumento do gasto energético, a redução do peso e a melhora da saúde. Entretanto, questões relativas ao tipo ideal de exercício para maximizar os resultados pós-cirúrgicos ainda necessitam esclarecimento.

Objetivo: sintetizar evidências para responder à questão clínica de qual tipo de exercício físico, exercício de endurance (exercício aeróbio) ou o exercício para ganho de força (exercício resistido), é mais eficaz para a manutenção/recuperação da capacidade funcional de obesos pós cirurgia bariátrica (CB).

Metodologia: Revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados publicados em inglês, espanhol e português. A busca ocorreu no período de 23 de abril a 10 de junho de 2023 nas bases de dados MedLine via PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Excerpta Medica dataBASE (EMBASE), literatura cinzenta, e Cochrane Library. O desfecho primário de interesse foi a capacidade funcional. A análise do risco de viés foi realizada pela ferramenta Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (Rob 2) e a certeza da evidência e força de recomendação pelo sistema Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation.

Resultados: De 10.436 publicações identificadas, 6 estudos estavam relacionados ao desfecho primário, capacidade funcional em obesos pós cirurgia bariátrica. A população total dos estudos incluídos totalizou 175 obesos pós cirurgia bariátrica, sendo a maioria mulheres, com idade variando de 18 a 65 anos. O tipo principal de cirurgia abordado nos estudos foi bypass gástrico. As medidas de comparações utilizadas nos ensaios clínicos incluídos foram: exercícios aeróbicos, exercícios aeróbicos combinados com exercício resistido, e rotina padrão de cuidados habituais.

Conclusão: Com fraca recomendação e baixo nível de evidência, recomendamos que o exercício aeróbico esteja incluído neste programa.

Registro do estudo: PROSPERO número CRD42023401411

Palavras-chave: Capacidade funcional; Cirurgia bariátrica; Exercício; Obesidade.

ABSTRACT

Introduction: Obesity has emerged as a pressing global health concern, forcing researchers, policymakers and healthcare professionals to unite in their efforts to combat this multifaceted epidemic. Its alarming prevalence, serious health consequences and significant socioeconomic burden make it a topic of paramount importance. Treatment encompasses several modalities ranging from lifestyle modifications to pharmacotherapy and surgical interventions, especially in cases of severe obesity. International guidelines address the need to increase the level of physical activity as one of the multi-behavioral interventions aimed at increasing energy expenditure, reducing weight and improving health. **Objective:** to synthesize evidence to answer the clinical question of which type of physical exercise, endurance exercise (aerobic exercise) or exercise to gain strength (resistance exercise), is more effective for maintaining/recovering the functional capacity of obese people post bariatric surgery (BS). **Methodology:** Systematic review of randomized clinical trials published in English, Spanish and Portuguese. The search took place from April 23 to June 10, 2023 in the databases MedLine via PubMed, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Excerpta Medica dataBASE (EMBASE), gray literature, and Cochrane Library. The primary outcome of interest was functional capacity. The risk of bias analysis was performed using the Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (Rob 2) and the certainty of evidence and strength of recommendation using the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation system. **Results:** Of 10,436 publications identified, 6 studies were related to the primary outcome, functional capacity in obese people after bariatric surgery. The total population of the included studies totaled 175 obese people after bariatric surgery, the majority of whom were women, with ages ranging from 18 to 65 years. The main type of surgery covered in the studies was gastric bypass. The comparison measures used in the included clinical trials were: aerobic exercise, aerobic exercise combined with resistance exercise, and standard routine of usual care. **Conclusion:** With a weak recommendation and low level of evidence, we recommend that aerobic exercise be included in this program.

Study registration: PROSPERO number CRD42023401411

Keywords: Functional capacity; Bariatric surgery; Exercise; Obesity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

BOX

Boxe 1: Fortalezas e limitações do estudo.....	18
--	----

QUADROS

Quadro 1: Estratégia PICO para formulação da questão de pesquisa.....	24
Quadro 2: Filtros utilizados nas bases de dados.....	26
Quadro 3: Características principais dos estudos incluídos.....	33

FIGURAS

Figura 1: Linha do tempo das etapas da pesquisa.....	25
Figura 2: Fluxograma da estratégia de busca com descritores e operadores booleanos.....	26
Figura 3: Fluxograma de seleção dos estudos.....	30
Figura 4: Avaliação global do risco de viés pela ferramenta RoB 2.0.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Aeróbico
AF	Atividade Física
AS	Força + Aeróbico
ASMBS	American Society for Metabolic and Bariatric Surgery
CB	Cirurgia Bariátrica
CF	Capacidade Funcional
CF	Capacidade Funcional
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
EMBASE	Excerpta Medica dataBASE
EMTREE	Embase Thesaurus
MeSH	Medical Subject Heading
FC	Frequência Cardíaca
FC _{máx}	Frequência Cardíaca Máxima
FC _R	Frequência Cardíaca de Reserva
FITT	Frequência, Intensidade, Tipo e Tempo
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Eutrófico
GI	Grupo Intervenção
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
GT	Grupo Treinamento
IMC	Índice de Massa Corporal
ISWT	Incremental Shuttle Walk Test
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MedLine	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
MET	Taxa de Equivalente Metabólico
N	Número de participantes
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PICOS	População-Intervenção-Comparador-Outcome-Study design
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews
PROSPERO	International Prospective Register of Systematic Reviews
QV	Qualidade de Vida
RevMan	Review Manager
RM	Repetição Máxima
RoB2	Revised tool for Risk of Bias in randomized trials 2
TC6MIN	Teste de Caminhada de Seis Minutos
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
VO _{2máx}	Volume Máximo de Oxigênio consumido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa	16
1.2	Objetivos	19
1.2.1	Objetivo geral.....	19
1.2.2	Objetivos específicos	19
1.3	Hipótese alternativa (H_a)	19
1.4	Tópicos de interesse que fundamentam esta revisão sistemática.....	19
1.4.1	Cirurgia bariátrica e Capacidade funcional pós cirurgia bariátrica.....	19
1.4.2	Exercício físico e a cirurgia bariátrica	21
2	MÉTODO.....	23
2.1	Aspectos Éticos	23
2.2	Equipe de Pesquisa.....	23
2.3	Registro do protocolo.....	23
2.4	Pergunta de Pesquisa.....	24
2.5	Elegibilidade	24
2.5.1	Critérios de Inclusão	24
2.5.2	Critérios de Exclusão	24
2.6	Estratégias de elaboração da pesquisa e busca de informações	25
2.7	Processo de identificação e seleção dos estudos	26
2.8	Gerenciamento dos Dados.....	27
2.9	Variáveis de desfecho analisadas	27
2.10	Risco de viés dos estudos individuais e qualidade metodológica.....	27
2.12	Qualidade da evidência e força de recomendação	28
3	RESULTADOS.....	29
3.1	Estudos Selecionados	29
3.2	Características gerais dos estudos incluídos e população de estudo	30
3.3	Síntese dos estudos.....	35
3.4	Análise do risco de viés e análise metodológica	42
3.5	Análise da certeza da evidência e a força da recomendação.....	43
4	DISCUSSÃO	44
4.1	Limitações do Estudo.....	48
5	CONCLUSÃO	49
6	OUTRAS INFORMAÇÕES	49

6.1	Financiamento	49
6.2	Conflitos de Interesse	49
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICES	56
	APÊNDICE 01	56
	APÊNDICE 02	63
	APÊNDICE 03	64
	APÊNDICE 04	65
	APÊNDICE 05	66
	APÊNDICE 6	67
	APÊNDICE 7	68
	ANEXOS	71
	ANEXO 1	71
	ANEXO 2	72
	ANEXO 3	77
	ANEXO 4	78

1 INTRODUÇÃO

A obesidade emergiu como uma preocupação premente de saúde global, obrigando investigadores, decisores políticos e profissionais de saúde a unirem-se nos seus esforços para combater esta epidemia multifacetada¹⁻⁴. Definida como acúmulo excessivo ou anormal de gordura corporal que representa um risco à saúde, a obesidade afeta indivíduos de todas as idades, origens socioeconômicas e regiões geográficas¹⁻³. A sua prevalência alarmante, as graves consequências para a saúde e os encargos socioeconômicos significativos tornam-na num tema de suma importância¹⁻³.

Nas últimas décadas, o aumento incessante das taxas de obesidade atingiu proporções epidêmicas, constituindo um dos desafios de saúde pública mais significativos do nosso tempo^{1,3}. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que mais de 650 milhões de adultos em todo o mundo foram afetados pela obesidade em 2016, o que representa um aumento de três vezes desde 1975¹. As implicações desta epidemia são profundas e graves, contribuindo para uma vasta gama de condições de saúde debilitantes, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes, doenças musculoesqueléticas, hiperlipidemia, hipertensão arterial, apneia obstrutiva do sono, asma, várias formas de câncer e depressão⁴. Essas comorbidades são responsáveis por mais de 2,5 milhões de mortes prematuras anualmente no mundo^{1,4}. Além disso, o impacto socioeconômico da obesidade não pode ser exagerado, sobrecarregando os sistemas de saúde com custos exorbitantes, inibindo a produtividade e exacerbando as desigualdades na saúde nas sociedades¹⁻⁶.

Esta condição complexa surge devido a uma infinidade de fatores, que levam ao desequilíbrio entre a ingesta e o gasto calórico¹⁻⁵. As mudanças nos padrões alimentares contribuíram significativamente para o aumento das taxas de obesidade, particularmente o aumento do consumo de alimentos ricos em energia e pobres em nutrientes, ricos em açúcares e gorduras saturadas e trans². Estilos de vida sedentários e níveis reduzidos de atividade física tornaram-se predominantes devido aos avanços na tecnologia e às mudanças nos ambientes de trabalho, levando a uma diminuição do gasto de calorías³. Além disso, fatores genéticos podem predispor os indivíduos à obesidade, uma vez que certas variações genéticas influenciam o controle do apetite, o metabolismo e o armazenamento de gordura³. Fatores ambientais, como alimentos saudáveis a preços inacessíveis, a publicidade e a comercialização mais acessíveis de produtos não saudáveis, bem como as desigualdades socioeconômicas, também desempenham um papel significativo; e por fim, fatores psicológicos e comportamentais,

como altos níveis de estresse, alimentação emocional e falta de sono, contribuem ainda mais para o desenvolvimento da obesidade⁴.

Como uma condição de saúde complexa e multifatorial, a obesidade requer uma abordagem abrangente, complexa e multifatorial para um manejo eficaz^{2,4-9}. O tratamento abrange diversas modalidades que vão desde modificações no estilo de vida até farmacoterapia e intervenções cirúrgicas, principalmente em casos de obesidade grave^{2,4-9}. Modificações no estilo de vida, que abrangem mudanças na dieta, programas de exercícios e aconselhamento comportamental, constituem a pedra angular do controle da obesidade^{2,4-9}. Esta abordagem visa induzir a perda de peso sustentável, melhorar a saúde geral e prevenir ou controlar complicações relacionadas à obesidade^{2,4,5,6,7,9}. Nos casos em que as modificações no estilo de vida são insuficientes, a farmacoterapia pode ser considerada, empregando medicamentos que visam o controle do apetite, a absorção de gordura ou a regulação do metabolismo^{2,4-9}. Em casos extremos de obesidade grave, índice de massa corporal (IMC) ≥ 40 kg/m² ou IMC ≥ 35 kg/m² na presença de comorbidades importantes, e quando os outros tratamentos não conseguem induzir a perda de peso, a cirurgia bariátrica torna-se uma opção, envolvendo vários procedimentos como bypass gástrico ou gastrectomia vertical, que reduzem significativamente a capacidade do estômago ou alteram a sua função^{2,4,5,6,7}. Essas intervenções cirúrgicas podem levar à perda substancial de peso e muitas vezes resultam em melhorias nas comorbidades relacionadas à obesidade, reduzindo o risco de mortalidade^{2,4,5,6,7}. No entanto, mesmo após a cirurgia, o manejo desses pacientes é crucial para manter o peso adequado, melhorar sua capacidade funcional, a sua qualidade de vida e garantir o sucesso da cirurgia a longo prazo⁷⁻⁹. A grande maioria dos pacientes que aguardam a cirurgia bariátrica estão inativos antes da cirurgia e, apesar da enorme perda de peso e de uma ligeira melhora no nível de atividade física durante o primeiro ano, a maioria permanece inativa após a cirurgia bariátrica¹⁰.

A capacidade funcional refere-se à capacidade de um indivíduo realizar tarefas físicas e participar de atividades diárias com nível adequado de eficiência e resistência, possibilitando à pessoa cuidar de si mesmo e viver de forma independente¹⁰. Ela, está reduzida em obesos, principalmente naqueles indivíduos com obesidade grave, sendo um indicador de saúde que se correlaciona com a mortalidade e com a qualidade de vida nestes indivíduos⁹⁻¹⁵. Contudo, mesmo após a cirurgia bariátrica, indivíduos obesos frequentemente enfrentam limitações funcionais que requerem intervenções adequadas de exercícios para melhorar sua capacidade funcional⁸⁻¹⁰.

O exercício físico é considerado uma intervenção que reduz a morbidade e a mortalidade geral, sendo amplamente reconhecido como componente fundamental dos cuidados pós-cirurgia bariátrica^{2,6,8-18}. Ele promove a manutenção da perda de peso, melhorando a aptidão física, a capacidade funcional, e reduzindo o risco de comorbidades^{2,6,8-18}. No entanto, o tipo ideal de exercício para maximizar os resultados pós-cirúrgicos continua a ser um tema de debate contínuo. Evidências demonstraram que os programas de exercícios apropriados para obesos devem combinar grande balanço energético negativo, adesão a longo prazo e efeitos benéficos na saúde e bem-estar^{2,6,8-12,14}. Baseado nisso, atualmente, dois tipos principais de exercício, exercício de resistência (exercício aeróbico) e exercício para ganho de força (exercício resistido), são comumente recomendados para indivíduos após cirurgia bariátrica¹⁴. No entanto, não existe consenso quanto à superioridade de um ou de outro para a recuperação da capacidade funcional nesses indivíduos. Embora existam estudos individuais com valiosas informações^{2,6,8-14}, a maioria deles está focada na perda de peso pós-cirurgia, enquanto as questões relacionadas à capacidade funcional permanecem pouco esclarecidas. Sendo assim, é necessária uma síntese abrangente da literatura existente para esclarecer as atuais lacunas de conhecimento e fornecer evidências robustas para fundamentar a prática clínica.

Baseado no exposto, a pergunta norteadora desse estudo foi: existe um tipo de exercício que seja mais eficaz para o aumento da capacidade funcional de indivíduos obesos após a cirurgia bariátrica?

1.1 Justificativa

A obesidade é uma doença crônica complexa na qual a gordura corporal anormal ou excessiva (adiposidade) prejudica a saúde, aumenta o risco de complicações médicas de longo prazo e reduz o tempo de vida¹⁻⁴. Adultos com obesidade incorrem em custos médicos per capita 42% maiores e têm quase duas vezes mais chances de morrer antes dos 70 anos do que adultos com peso saudável¹¹. As pessoas que vivem com obesidade enfrentam preconceito e estigma substanciais, o que contribui para o aumento da morbidade e mortalidade, independentemente do peso ou índice de massa corporal.

O gerenciamento da obesidade envolve abordagens não cirúrgicas e cirúrgicas¹⁵⁻²². As intervenções não cirúrgicas incluem dieta terapêutica, terapia farmacêutica e modificação do estilo de vida, com aumento do nível de atividade física (intervenções comportamentais e multicomponentes) e as intervenções cirúrgicas, que são abordagens convencionais e

estratégias eficazes para a perda de peso clinicamente significativa (redução $\geq 5\%$ no peso corporal) em pessoas com obesidade, a cirurgia bariátrica^{12,20-22}. Entretanto, mesmo após a cirurgia bariátrica, as intervenções multicomponentes devem ser empregadas¹⁵⁻²².

A capacidade funcional (CF) se refere a capacidade do indivíduo realizar tarefas e atividades que considera necessárias ou desejáveis em sua vida^{10,13}. Ela é frequentemente avaliada por meio da aptidão cardiorrespiratória, que reflete a integridade anatômica e fisiológica dos sistemas respiratório, cardiovascular e músculo esquelético¹⁰. Esta capacidade está reduzida em indivíduos obesos, seja como consequência da doença em si, seja pelo estilo de vida sedentário antes e após a cirurgia^{10,13}. Contudo, apesar dos avanços significativos na compreensão da natureza da obesidade e suas consequências na marcha e na postura, muitas questões sobre a capacidade funcional das pessoas obesas permanecem sem resposta. A maioria dos estudos sobre obesidade aborda a perda de peso e não a capacidade funcional desses indivíduos, igualmente relevante. Além disso, a maioria dos estudos aborda a necessidade de aumento do nível de atividade física, mas não o exercício físico¹⁴.

De acordo com a OMS, atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requer gasto de energia. A atividade física refere-se a todos os movimentos, inclusive durante os momentos de lazer, para transporte de ida e volta a locais ou como parte do trabalho de uma pessoa. Tanto a atividade física de intensidade moderada quanto a vigorosa melhoram a saúde. Tarefas comuns do cotidiano como andar, subir escadas, limpar a casa, são atividade física. Já o exercício físico compreende a atividade física que possui um planejamento estruturado e programado, com movimentos planejados e objetivos específicos. Ele possui várias modalidades, tipos e princípios. O exercício físico é a medida mais relevante para aumentar o nível de atividade física e o tratamento mais eficaz para a recuperação da capacidade funcional^{2,6,8-18}.

No caso do exercício físico para a recuperação da capacidade funcional em obesos pós cirurgia bariátrica, não parece claro qual tipo de exercício é mais apropriado, não havendo diretrizes baseadas em evidências científicas que possam amparar esta escolha. A maioria dos estudos abordando o exercício físico pós cirurgia bariátrica são voltados a perda de peso e não para a capacidade funcional^{8,14}.

Existem evidências também relativas ao exercício aeróbico melhorando a aptidão cardiorrespiratória do indivíduo obeso. Contudo, a capacidade funcional não engloba apenas a aptidão cardiorrespiratória. Especialmente em obesos, que apresentam limitações em vários componentes da aptidão física, é possível que aumentar a aptidão cardiorrespiratória pode não ser suficiente para recuperar a capacidade funcional. Além disso, há uma série de questões

pertinentes que permanecem pouco esclarecidas sobre o papel clínico e fisiológico do exercício após a cirurgia bariátrica. Por exemplo, os detalhes do que é uma intervenção de exercício físico viável e eficaz após a cirurgia em termos de duração, tipo, intensidade e frequência, precisam ser melhores determinados¹⁴.

Considerando a questão **FINER** o projeto é factível (**F**), pois trata-se de revisão sistemática, método de baixo custo e alto nível de evidência, cuja expertise a equipe de pesquisa apresenta. Revisões sistemáticas visam apontar a eficácia das intervenções pesquisadas ou as lacunas científicas nessa área, indicando caminhos para os gestores no planejamento e implementação das políticas públicas, sendo, portanto, o desenho mais adequado para responder à questão de pesquisa. Além disso, a revisão visa identificar potenciais lacunas na literatura existente, direcionando futuros esforços de investigação para colmatar essas lacunas. É interessante (**I**) e novo (**N**), atendendo a uma lacuna na literatura, podendo contribuir com conhecimento novo sobre um problema de saúde pública. É ético (**E**), pois uma revisão sistemática atende às exigências éticas e científicas fundamentais; e relevante (**R**), uma vez que responder à esta pergunta pode ajudar a direcionar as condutas para um melhor desfecho clínico. Os resultados desta revisão poderão apresentar relevantes implicações tanto para os profissionais da saúde quanto para os pacientes, na otimização das intervenções de exercícios e no aumento da capacidade funcional na população pós-cirurgia bariátrica.

O Boxe 1 apresenta os pontos fortes e as limitações do estudo.

Boxe 1: Pontos fortes e limitações deste estudo

Forças

- O resultado desta revisão ampliou o conhecimento sobre o exercício físico após a cirurgia bariátrica;
- Aplicação rigorosa da avaliação metodológica dos estudos incluídos aumenta o nível de confiança nos resultados;
- Os resultados deste estudo são relevantes para a saúde pública, para profissionais da saúde e para pacientes pós cirurgia bariátrica.

Limitações

- A inclusão de estudos apenas nos idiomas inglês, espanhol e português podem ser uma limitação deste estudo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

✓ O objetivo principal deste estudo foi sintetizar evidências para responder à questão clínica de qual tipo de exercício físico, exercício de endurance (exercício aeróbio) ou o exercício para ganho de força (exercício resistido), é mais eficaz para a manutenção/recuperação da capacidade funcional de obesos pós-cirurgia bariátrica.

1.2.2 Objetivos específicos

✓ Estabelecer recomendação quanto ao tipo de exercício físico mais eficaz para recuperar/manter a capacidade funcional de obesos após a cirurgia bariátrica.

✓ Detalhar o tipo de exercício físico mais eficaz para a manutenção/recuperação da capacidade funcional de obesos pós-cirurgia bariátrica, como volume, intensidade e frequência.

1.3 Hipótese alternativa (H_a)

Hipotetizamos que existe um tipo de exercício que é mais eficaz para recuperar/manter a capacidade funcional de obesos após a cirurgia bariátrica.

1.4 Tópicos de interesse que fundamentam esta revisão sistemática

1.4.1 Cirurgia bariátrica e Capacidade funcional pós cirurgia bariátrica

A dietoterapia e as intervenções comportamentais multicomponentes para obesos com $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ou $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ na presença de comorbidades importantes, com ou sem suporte organizacional, são relativamente ineficientes para tratar a obesidade em longo prazo¹⁵. Além disso, a maior durabilidade dos efeitos da cirurgia bariátrica comparada com as outras intervenções são fator chave para a escolha da cirurgia bariátrica nestas condições^{15,17,18}.

Desta forma, a cirurgia bariátrica é o método mais eficiente na redução da massa corporal em longo prazo, e controlar as doenças associadas ou agravadas pela obesidade grave^{5,14,15,16,17}. Evidências recentes demonstraram que a cirurgia bariátrica é mais eficaz do

que a terapia médica isolada, mesmo após 5 anos de acompanhamento¹⁸. No Brasil, apenas em 2019, foram realizadas 68.530 cirurgias bariátricas¹⁹, sendo esta considerada um procedimento cirúrgico seguro e efetivo no tratamento da obesidade.

Didaticamente, é possível agrupar os procedimentos cirúrgicos bariátricos nas seguintes categorias: banda gástrica (incluindo bandas ajustáveis e não ajustáveis), bypass gástrico (principalmente Roux-en-Y e variações), gastroplastia (principalmente gastroplastia com banda vertical), derivação biliopancreática ou duodenal switch (incluindo uma variedade de modificações), e misto, e outros (bypass intestinal biliar, ileogastrostomia, bypass jejunoileal e bariátrica não especificada)^{15,20}. Em particular, a cirurgia de bypass gástrico tem demonstrado resultados mais favoráveis tanto em termos da extensão como da manutenção a longo prazo perda de peso, o que a tem tornado uma das cirurgias mais realizadas para a perda de peso^{15,20}.

A bypass gástrico em Y-de-Roux, pode ser descrito como uma combinação de um procedimento restritivo e disabsortivo^{15,20}. Através de uma incisão supraumbilical na linha média, um pequeno estômago, a bolsa, é primeiro separada do estômago distal; então uma seção em forma de Y do intestino delgado é conectada a bolsa gástrica para contornar o duodeno e uma parte do jejuno. Finalmente, esta porção contornada do intestino é ligada mais distalmente ao intestino delgado^{15,20}.

As taxas de mortalidade operatória para cirurgia bariátrica em 30 dias são de 0,1% para procedimentos restritivos, 0,5% para bypass gástrico e 1,1% para derivação biliopancreática ou switch duodenal comparada favoravelmente com as taxas de mortalidade operatória aceitas para outros procedimentos cirúrgicos importantes⁵.

Um crescente corpo de literatura científica reconhece os efeitos positivos da cirurgia bariátrica em vários resultados clínicos, como perda de peso, controle glicêmico e fatores de risco cardiovascular^{15,16,17,19,31,32}. Estudos sugeriram potenciais mecanismos subjacentes a perda de peso para esta melhoria, tais como redução da inflamação do tecido adiposo, aumento da sensibilidade à insulina e melhoria da função cardiorrespiratória^{15,16,17,19,31,32}. Entretanto, apesar da falta de estudos de qualidade a longo prazo, evidências sugerem que os benefícios da cirurgia bariátrica não são universais^{17,18,21}. A recuperação do peso e a recaída do diabetes pode ocorrer em uma proporção significativa de pacientes²¹. Estima-se que 10% a 30% dos pacientes pós cirurgia bariátrica experimentam perda de peso abaixo do ideal (definida como perda de peso corporal $\leq 50\%$ ou $\leq 40\%$ após cirurgia de bypass gástrico)²¹. A perda de peso abaixo do ideal e a recuperação do peso são fatores-chave ligados à recaída do diabetes, que pode ocorrer em 20% a 30% dos pacientes que atingiram a remissão 5 anos após a cirurgia bariátrica²¹.

Apesar dos avanços alcançados, a literatura científica que aborda o impacto da cirurgia bariátrica na capacidade funcional ainda apresenta algumas lacunas. Em primeiro lugar, a maioria dos estudos concentra-se principalmente nas alterações da capacidade funcional pós-operatória de curto prazo. Estudos de acompanhamento de longo prazo são necessários para verificar os efeitos duradouros da cirurgia bariátrica na capacidade funcional e na sua sustentabilidade. Em segundo lugar, existem dados limitados sobre a influência de diferentes procedimentos bariátricos (por exemplo, bypass gástrico, gastrectomia vertical) em aspectos específicos da capacidade funcional. Estudos comparativos que examinem os efeitos diferenciais de diferentes técnicas cirúrgicas na capacidade funcional são necessários. Além disso, investigar a influência de fatores pré-operatórios do paciente, como idade, sexo, comorbidades e duração da obesidade na melhoria da capacidade funcional pós-operatória, forneceria informações valiosas para o manejo cirúrgico personalizado. Protocolos de avaliação padronizados para medir a capacidade funcional entre estudos melhorariam a comparabilidade e facilitariam a investigação colaborativa. A colaboração entre equipes de pesquisa multidisciplinares e a padronização de protocolos de avaliação da capacidade funcional são passos cruciais para o desenvolvimento de diretrizes baseadas em evidências para maximizar os benefícios funcionais da cirurgia bariátrica na população obesa. Existe uma grande variação nos protocolos de exercícios para pacientes pós cirurgia bariátrica, com muitos protocolos com uma mistura dos tipos de exercícios, o que dificulta a síntese e análise de qualidade para a fundamentação das evidências científicas. Finalmente, embora haja apenas um número limitado de estudos que avaliam especificamente a capacidade funcional de obesos pós cirurgia bariátrica, abordando o tipo de exercício, com frequência, intensidade e duração, dados recentes sobre seus efeitos não foram sintetizados. Portanto, uma visão geral sistemática atualizada e uma meta-análise deste tópico, se possível, são relevantes e necessárias

1.4.2 Exercício físico e a cirurgia bariátrica

Nos últimos 10 anos, vários estudos avaliaram os efeitos de programas de treinamento físico no ambiente de cirurgia bariátrica, a maioria dos quais realizados após a cirurgia, contudo, a maioria deles é voltado a perda de peso e apresenta dados contraditórios²⁰⁻²⁶. Um aumento na aptidão cardiorrespiratória e na força muscular também foi relatado após um programa de treinamento físico pós-operatório, embora o efeito na força muscular não tenha sido avaliado com uma meta-análise. Da mesma forma, os efeitos do exercício sobre resultados importantes, como perda óssea, qualidade de vida, atividade física habitual, resultados cardiometabólicos ou

manutenção da perda de peso após a cirurgia, não foram sintetizados quantitativamente em revisões anteriores.

O papel do exercício físico como crucial no manejo pré e pós-operatório de indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica já foi demonstrado²²⁻³². O exercício estruturado aumenta o gasto energético diário total, melhora a energia mitocondrial do músculo esquelético, a oxidação de gordura e a sensibilidade à insulina^{14,20-32}. Além disso, a implementação de programas de treinamento físico pode aumentar o gasto energético por minuto durante o período de exercício¹⁴. Desta forma, as diretrizes de prática clínica para o suporte perioperatório do paciente de cirurgia bariátrica incluem recomendações para aumentar a atividade física com o objetivo de otimizar os resultados cirúrgicos²⁴. Contudo, poucos estudos mediram objetivamente o nível de atividade física e comportamentos sedentários em pacientes pós cirurgia bariátrica usando monitores de atividade.

Trabalhos recentes evidenciaram que, após a cirurgia bariátrica, os pacientes após uma intervenção de exercícios ou educação em saúde, ainda apresentaram baixos níveis diários de atividade física em relação às recomendações (<7500 passos por dia, <150 min·semana⁻¹ em sessões de 10 min ou 60–90 min·d⁻¹ de atividade física moderada)²⁵⁻³². Foi sugerido que uma alta proporção de pacientes é inativa mesmo após a cirurgia bariátrica (94% não atende às recomendações) e mais de dois terços não estão envolvidos em nenhuma sessão de atividade física moderada a vigorosa; embora esses números possam diferir entre os países, isso implica que estratégias para aumentar o exercício estruturado ou os níveis diários de atividade física, ou, alternativamente, estratégias para diminuir comportamentos sedentários, podem ter valor terapêutico em pacientes de cirurgia bariátrica¹⁴. Há controvérsia na literatura sobre os efeitos do exercício físico nos comportamentos de atividade física diários totais, e foi sugerido que intervenções com exercícios poderiam causar reduções compensatórias na atividade sem exercício, portanto reduzindo o total diário de atividade física, podendo até criar resistência à perda de peso³².

De acordo com a literatura pesquisada, atualmente, não há diretrizes de atividade física e prática de exercício físico baseadas em evidências especificamente para pacientes pós-cirurgia bariátrica¹⁴. No entanto, recomendações para atividade física foram feitas por várias organizações, incluindo a *American Society for Metabolic and Bariatric Surgery* (ASMBS), e a *Obesity Society e a American Heart Association*²⁵. Diretrizes comuns emitidas pela ASMBS, pela *Obesity Society e pela American Association of Clinical Endocrinologists* recomendando que os pacientes pós-operatórios deveriam aderir a um estilo de vida saudável, incluindo exercícios por pelo menos 30 min·diários²⁵. Entretanto, atualmente, há uma escassez de

evidências e diretrizes de atividade física e exercícios específicos para cirurgia bariátrica²⁵. O paciente pós cirurgia bariátrica se beneficia igualmente de qualquer tipo de exercício ou algum é mais indicado?

2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão sistemática seguindo as recomendações metodológicas do *Cochrane Collaboration Handbook*³³ e relatada de acordo com a declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*³⁴. O fluxograma do método PRISMA foi utilizado para apresentar o quantitativo dos estudos identificados nas buscas (Anexo 1).

2.1 Aspectos Éticos

Para revisões sistemáticas não é necessário a análise e aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo os seres humanos. Os pesquisadores relatam não apresentar conflitos de interesse na realização deste estudo.

2.2 Equipe de Pesquisa

A equipe de pesquisa para a realização deste estudo foi constituída de pesquisadores da área da saúde: profissional de educação física e fisioterapeutas.

2.3 Registro do protocolo

O protocolo detalhado do estudo foi registrado e aprovado na PROSPERO³⁵ sob o número CRD42023401411 (Anexo 2), a fim de evitar duplicação de esforços e promover transparência no decorrer da pesquisa. A plataforma PROSPERO permite o registro de todas as etapas da revisão sistemática, possibilitando a divulgação das informações para a comunidade, a transparência dos dados, a reprodutibilidade dos estudos e evita a repetição desnecessária de estudos, possibilitando o aperfeiçoamento para novas revisões sistemáticas.

2.4 Pergunta de Pesquisa

A pergunta norteadora do estudo foi: Qual tipo de exercício físico, exercício de endurance (exercício aeróbico), ou o exercício para ganho de força (exercício resistido ou de força), ou uma combinação de exercício aeróbico e resistido, é mais eficaz para a manutenção/recuperação da capacidade funcional de obesos pós-cirurgia bariátrica?

A pergunta da revisão sistemática e a escolha dos artigos foram baseadas nos componentes do acrônimo PICOS (População, Intervenção, Comparador, Outcome, Study design), conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Estratégia PICOS (População, Intervenção, Comparador, Outcome, Study design) para formulação da questão de pesquisa

POPULAÇÃO	Adultos obesos pós cirurgia bariátrica
INTERVENÇÃO	Exercício aeróbico
COMPARADOR	Exercício resistido ou exercício aeróbico + resistido
OUTCOME	Aumentar/manter a capacidade funcional
STUDY DESIGN	Ensaio clínico randomizado

Fonte: Autor, 2023.

2.5 Elegibilidade

2.5.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, em inglês, português e espanhol, publicados até 10 de junho de 2023 (período de busca), e que compararam exercício aeróbico com o exercício resistido, ou uma combinação de ambos, em obesos após a cirurgia bariátrica.

2.5.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos estudos que não abordaram a questão de pesquisa, artigos incompletos, resumos, artigos de revisão, opinião de especialistas, editoriais, livros, trabalhos acadêmicos,

dissertações, teses, anais de eventos científicos, artigos não disponíveis online e estudos realizados em animais.

2.6 Estratégias de elaboração da pesquisa e busca de informações

A linha do tempo das etapas completas da pesquisa está apresentada na Figura 1.

Figura 1: Linha do tempo das etapas da pesquisa



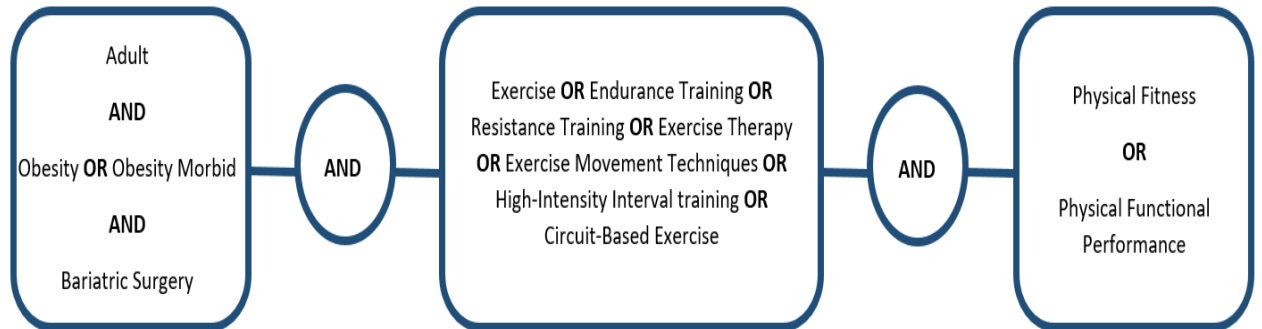
Fonte: Autor, 2023.

A busca foi realizada entre 23 de abril de 2023 a 10 de junho de 2023, por meio de busca eletrônica nas bases de dados MedLine via PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Excerpta Medica dataBASE (EMBASE), literatura cinzenta, e Cochrane Library, utilizando estratégias de busca de alta sensibilidade.

Foram utilizados descritores e correlatos encontrados no Medical Subject Heading (MeSH) e descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Adult, Obesity, Obesity Morbid, Bariatric Surgery, Exercise, Endurance Training, Resistance Training, Exercise Therapy, Exercise Movement Techniques, High-Intensity Interval Training, Circuit-Based Exercise, Physical Fitness e Physical Functional Performance combinados entre si por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”, conforme demonstrado no Figura 2. Durante a busca, foram utilizados os seguintes filtros: idioma (inglês, português e espanhol) e tipo de estudo (apenas estudos em humanos). O Quadro 2 indica os filtros utilizados em cada base de dados.

Todas as informações necessárias para a pesquisa foram encontradas nos estudos, não havendo necessidade de contactar os autores para dados adicionais. A estratégia de busca completa encontra-se no Apêndice 01.

Figura 2: Fluxograma da estratégia de busca com descritores e operadores booleanos



Fonte: Autor, 2023.

Quadro 2: Filtros utilizados nas bases de dados

FILTROS	PUBMED	EMBASE	LILACS	COCHRANE
Idioma (inglês, português e espanhol)	X	X	X	-
Tipo de estudo (humanos)	X	X	X	-

Fonte: Autor, 2023.

2.7 Processo de identificação e seleção dos estudos

O processo de seleção do estudo foi realizado por dois revisores de saúde de forma independente e dividido em fases, se houvesse discordância, um terceiro revisor era consultado.

- **Fase 1 – Identificação:** Busca nas bases de dados utilizando os descritores e os filtros. Nessa fase foram excluídas as duplicatas.

- **Fase 2 – Seleção:** Leitura dos títulos e resumos contendo o desenho do estudo e as questões principais. O software online Rayyan QCRI³⁶ do Instituto de Pesquisa em Computação do Catar para Análise de Dados, foi utilizado nas fases 1 e 2 para remoção de duplicatas e leitura de títulos e resumo.
- **Fase 3 – Elegibilidade:** Leitura completa dos estudos para seleção baseada nos critérios de elegibilidade. As características relevantes de cada estudo foram extraídas: autor/ano, país do estudo, número amostral, objetivo do estudo, critério de inclusão, intervenção, tempo de implementação da intervenção, variáveis analisadas, instrumento de avaliação, desfecho principal, desfecho secundário e resultado do estudo. Estas características foram descritas em formulário (Apêndice 2), bem como os motivos de exclusão dos estudos não elegíveis também foram apresentados em formulário (Apêndice 3).
- **Fase 4 – Inclusão:** Identificação dos estudos, já incluídos, que foram incluídos em síntese qualitativa.

2.8 Gerenciamento dos Dados

O software *online* Rayyan QCRI³⁶, do Instituto de Pesquisa em Computação do Catar para Análise de Dados, foi utilizado nas fases 1 e 2 para remover duplicatas e leitura dos títulos e resumo. Para o gerenciamento das referências bibliográficas, foi utilizado o software Mendeley Desktop, versão 1.19.8 (Glyph 2020)³⁷.

2.9 Variáveis de desfecho analisadas

- Desfecho primário - Capacidade funcional
- Desfecho secundário - Volume e intensidade do exercício

2.10 Risco de viés dos estudos individuais e qualidade metodológica

Dois revisores de maneira independente analisaram o risco de viés dos estudos individuais com a ferramenta *revised tool for Risk of Bias in randomized trials* (RoB 2.0)^{38,39}, (Anexo 3). Caso fosse necessário, um terceiro revisor sênior seria acionado.

A ferramenta avalia o risco de viés por meio da síntese dos resultados do estudo. É estruturada em cinco domínios que possuem “perguntas sinalizadoras”, que são informações adicionais relevantes para a avaliação do risco de viés. As opções de resposta às “perguntas sinalizadoras” são: “sim”, “provavelmente sim”, “provavelmente não”, “não”, “não há informação” e “não aplicável”. As respostas definitivas “sim” e “não” frequentemente indicam que evidências robustas estão disponíveis. A opção “não aplicável” está disponível apenas para perguntas com resposta não obrigatória. Ao longo da aplicação da ferramenta, as respostas alimentam um algoritmo que determina o risco de viés para cada domínio: alto risco de viés, baixo risco de viés ou presença de alguma preocupação quanto ao viés. Por sua vez, esses julgamentos subsidiam a determinação do risco de viés global para o resultado do estudo³⁸.

2.11 Extração e síntese dos dados

Os dados foram extraídos por um autor (T.D.A.) utilizando formulários padronizados e posteriormente verificados por outro autor (R.L.G.). As características de cada artigo incluído incluíram referência, país, número de participantes, braços de estudo, descrição da intervenção com exercícios e comparação, resultados e duração do acompanhamento (Apêndice 4).

2.12 Qualidade da evidência e força de recomendação

Para avaliar a qualidade dos estudos foi utilizada a Recomendação *Grading of Recommendations Assessment (GRADE)*⁴⁰ (Anexo 4). A qualidade da evidência se refere ao grau de confiança que se pode ter em um determinado resultado (estimativa de efeito). A abordagem GRADE fornece informação clara e concisa tanto sobre a qualidade da evidência, quanto sobre a força da recomendação. De acordo com o método, as evidências podem ser classificadas em⁴⁰:

- ✓ **Alta confiança** – Quando há forte confiança de que o verdadeiro efeito esteja próximo daquele estimado.
- ✓ **Moderada confiança** - Quando há confiança moderada no efeito estimado.
- ✓ **Baixa confiança** - Quando a confiança no efeito é limitada.
- ✓ **Muito baixa confiança** - Quando a confiança na estimativa de efeito é muito limitada.

A força de uma recomendação reflete até que ponto os efeitos desejáveis de uma intervenção superam os efeitos indesejáveis, ou vice-versa, em toda a gama de pacientes para os quais a recomendação se destina. A força da recomendação pode ser classificada como⁴⁰:

✓ **Forte recomendação** – os efeitos desejáveis superam seus efeitos indesejáveis (forte recomendação a favor da intervenção) ou os efeitos indesejáveis superam seus efeitos desejáveis (forte recomendação contra a intervenção).

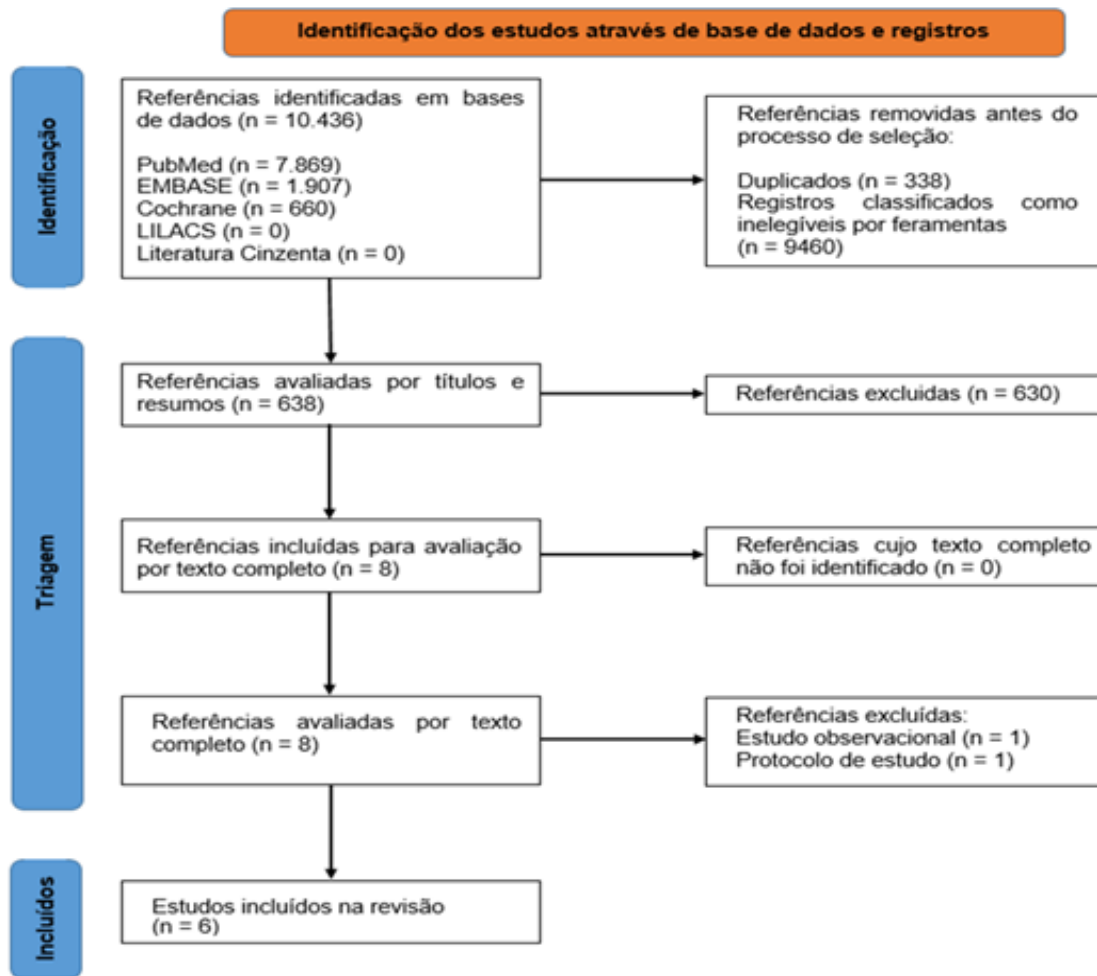
✓ **Fraca recomendação** – os efeitos desejáveis provavelmente superam os efeitos indesejáveis (recomendação fraca a favor da intervenção) ou os efeitos indesejáveis provavelmente superam os efeitos desejáveis (recomendação fraca contra uma intervenção).

3 RESULTADOS

3.1 Estudos Seleccionados

A busca nas bases de dados Embase, PubMed e Cochrane resultou em 10.436 estudos. As outras bases não resultaram em estudos. Após a remoção de 338 duplicatas, 9.460 estudos foram classificados como inelegíveis, e 638 artigos continuaram elegíveis para seleção. Posteriormente a leitura dos títulos e resumos, 630 estudos não foram elegíveis, restando 8 estudos para a leitura completa. Desses, 2 estudos foram excluídos, um por ser estudo observacional, e o outro por ser um protocolo de estudo. Ao final, 6 estudos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos em síntese qualitativa⁴¹⁻⁴⁶, conforme apresentado no fluxograma Prisma apresentado na Figura 3.

Figura 3: Fluxograma de seleção dos estudos



O apêndice 05 identifica os estudos incluídos, e o apêndice 6 apresenta os estudos excluídos, com os motivos da exclusão.

3.2 Características gerais dos estudos incluídos e população de estudo

Todos os estudos incluídos nesta revisão sistemática⁴¹⁻⁴⁶, foram ensaios clínicos randomizados de centro único. As principais características dos estudos incluídos na revisão sistemática estão apresentadas na Tabela 4.

Todos os estudos incluídos nesta revisão sistemática estavam relacionados ao desfecho primário, que foi capacidade funcional em obesos pós cirurgia bariátrica. Contudo, outros desfechos também foram analisados como o nível de atividade física⁴¹, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC)^{42,44}, a qualidade de vida⁴¹, perda de peso^{43,45,46} e composição corporal^{43,45,46}.

Os estudos foram publicados em 2011^{41,43,44}, 2013⁴², 2017^{45,46} e 2018⁴¹. Dois estudos foram do Brasil^{42,44}, um foi do Canadá⁴¹, um dos Estados Unidos da América⁴³, um do Irã⁴⁵, e um do Reino Unido⁴⁶.

A população total dos estudos incluídos totalizou 175 obesos pós cirurgia bariátrica (CB), sendo a maioria mulheres, com idade variando de 18 a 65 anos. O tamanho amostral foi pequeno em todos os estudos, variando de 21 a 49 participantes. O tipo de cirurgia bariátrica abordado nos estudos foi bypass gástrico^{41,42,43,44,45}, banda vertical⁴¹ e banda gástrica^{44,45}.

A maioria dos estudos^{41,42,43,44} utilizou teste de esforço máximo em esteira para a avaliação da capacidade funcional, o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) foi utilizado em alguns estudos^{41,42,43,44}, um estudo⁴⁵ utilizou o Teste de caminhada de doze minutos e um estudo⁴⁶ utilizou o teste de caminhada incremental *shuttle walk test* (ISWT).

A maioria dos estudos^{41,42,43,46} foi ensaio clínico de dois braços, e dois estudos tinham múltiplas comparações com 3 braços^{44,45}. As medidas de comparações utilizadas nos ensaios clínicos incluídos foram: exercícios aeróbicos, exercícios aeróbicos combinados com exercício resistido, e rotina padrão de cuidados habituais. Cem por cento dos ensaios clínicos incluídos utilizou comparação entre o exercício aeróbico e cuidados habituais⁴¹⁻⁴⁶, e cinquenta por cento dos estudos^{41,45,46} combinou o exercício aeróbico com o exercício resistido em seus protocolos. Dois estudos^{41,46} utilizaram o exercício aeróbico combinado com o exercício resistido comparando-o com a rotina padrão de cuidados habituais. Porém, um estudo⁴¹ aplicou o protocolo de exercício antes da cirurgia bariátrica. Três estudos^{42,43,44} utilizaram o protocolo de exercício aeróbico comparado a rotina de cuidados habituais de acompanhamento. Apenas um estudo de três braços⁴⁵ utilizou dois protocolos diferentes de exercícios e a rotina padrão de cuidados habituais para a comparação (aeróbico x aeróbico + força; aeróbico x cuidados habituais; aeróbico + força x cuidados habituais).

Relativo as intervenções, o exercício aeróbico instituído nos estudos variou na sua forma de realização, sendo que a maioria utilizou caminhadas em esteira ergométrica^{41,42,43,44,46}. Também foi utilizado para o treino aeróbico circuito de caminhada⁴¹, cicloergômetros^{41,43}, elíptico⁴¹, máquina de remo⁴³, caminhadas ao ar livre^{43,45} ou na pista⁴¹, e dança⁴¹. Em todos os estudos supervisionados, as sessões foram divididas em aquecimento (entre 5 e 15 minutos), exercício aeróbico (30-45 minutos) e desaquecimento (5-10 minutos). Alongamentos e treino respiratório foram utilizados em dois estudos^{42,44} para auxiliar no aquecimento e/ou relaxamento corporal. As sessões variaram de 60^{42,43,44,45,46} a 80⁴¹ minutos, 3 a 5 vezes por semana⁴¹⁻⁴⁶.

A intensidade do exercício aeróbio foi moderada a intenso nos estudos, variando em percentual do volume máximo de oxigênio consumido ($\% \text{VO}_{2\text{máx}}$)⁴³, $\%$ da FC máxima ou FCreserva (FC_R)^{41,42,46}, e da percepção do esforço pela escala de Borg de 12-14 (6-20)^{45,46}, sendo entre 55-88% FC_R ⁴¹, 50-70% da $\text{FC}_{\text{máxima}}$ ^{42,44,46} e 60-70% $\text{VO}_{2\text{máx}}$ ⁴³.

Nos estudos nos quais foi associado treino aeróbio com exercício resistido^{41,44,45}, o exercício resistido foi realizado após o exercício aeróbio e a intensidade do treino de força foi 60% de 1RM, em 3 séries de 12 repetições^{41,44,45}. Ou seja, destaca-se que em todos os protocolos que incluíram exercício resistido, ele foi realizado em conjunto com o exercício aeróbio. Para o exercício resistido foram utilizados, halteres⁴¹, elásticos^{41,45}, medicine balls⁴¹ e bastões⁴¹ e leg press⁴⁶. O treinamento resistido foi realizado por meio de exercícios isotônicos, com intensidade definida por meio de $\%$ de 1 RM.

Apenas um estudo⁴³ analisou o gasto energético, recomendado aos indivíduos do grupo intervenção gastar mais do que 2000 kcal por semana em exercícios aeróbicos.

Todos os estudos incluídos⁴¹⁻⁴⁶ compararam as intervenções com cuidados habituais. Os autores consideraram como cuidados habituais sessões educativas em grupo, abordando atividade física, nutrição e questões psicológicas.

Devido ao número muito limitado de estudos disponíveis, heterogeneidade dos protocolos de estudo e da maneira de avaliação dos desfechos, não foi possível realizar meta-análises para avaliar o efeito das intervenções. Em vez disso, será apresentada uma síntese narrativa dos estudos incluídos.

Quadro 3: Características principais dos estudos incluídos

Autor, Ano	País do Estudo	Grupos e participantes	Objetivo principal	Intervenção	Tempo de Intervenção	Variáveis Analisadas	Desfecho Principal	Resultado a Favor
Baillot A et al., 2018 ⁴¹	Canadá	GI - N = 13 GC - N = 12 Idades entre 18 – 65 anos, ambos sexos.	Comparar as mudanças desde o início até 1 ano após a CB em nível de atividade física, aptidão física, barreiras de atividade física e qualidade de vida entre os grupos	Aeróbico + resistido x cuidados habituais	32,6 ± 8,0 semanas antes da CB, 6 meses antes da CB até 1 ano após CB	Nível de atividade física, aptidão física, barreiras de atividade física e QV	CF	Não houve diferença na CF entre os grupos.
Castello-Simões V et al., 2013 ⁴²	Brasil	GI - N = 9 GC - N = 10 Maioria mulheres, 18 a 65 anos	Investigar os efeitos do treinamento físico aeróbico na VFC e na cinética da FC durante exercícios aeróbicos submáximos	Aeróbico x cuidados habituais	12 semanas	VFC, CF	VFC e CF	Aeróbico
Shah M et al., 2014 ⁴³	Estados Unidos	GI - N = 20 GC - N = 8 Maioria mulheres, 18 a 65 anos	Investigar se um programa de exercício de alto volume seria eficaz na perda de peso e na aptidão física	Aeróbico x cuidados habituais	12 semanas	Perda de peso, aptidão física, composição corporal, aptidão cardiopulmonar, força muscular e QV	Perda de peso, aptidão física	Aeróbico
Castello V et al., 2011 ⁴⁴	Brasil	GI - N = 11 GC - N = 10 Mulheres	Investigar se um programa de exercícios aeróbicos de 12 semanas impacta positivamente a	Aeróbico x cuidados habituais	12 semanas	VFC e CF	VFC e CF	Aeróbico

			VFC e a capacidade funcional					
Hassann ejad A et al., 2017 ⁴⁵	Irã	GI - 1 - N = 18 GI - 2 - N = 15 GC - N = 16 15 homens e 45 mulheres, com idade de 20 a 50 anos	Comparar o impacto de dois diferentes programas de exercícios não supervisionados na composição corporal e nos resultados da capacidade funcional	Aeróbico + resistido x cuidados habituais	12 semanas	Perda de Peso, Composição Corporal, CF	CF	Aeróbico + resistido
Herring LY et al., 2017 ⁴⁶	Reino Unido	GI - N = 11 GC - N = 10 Maioria mulheres, 18 a 64 anos	Avaliar os efeitos de uma intervenção de exercícios supervisionados de 12 semanas na função física e composição corporal em obesas entre 12 e 24 meses após a cirurgia bariátrica	aeróbico + resistido x cuidados habituais	12 semanas	CF e Composição Corporal	CF	Aeróbico + resistido

Fonte: Autor, 2023. Nota: N: número de participantes; GI: grupo intervenção; GC: grupo controle; CB: cirurgia bariátrica; FC: frequência cardíaca; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; QV: qualidade de vida; CF: Capacidade funcional

3.3 Síntese dos estudos

*Baillet A et al., 2018*⁴¹ – O objetivo principal deste ensaio clínico randomizado de dois braços, foi comparar as mudanças desde o início, até 1 ano após a CB, no nível de atividade física, aptidão física, barreiras de atividade física e qualidade de vida entre os grupos. Foi analisada uma amostra pequena (25 participantes) de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica (CB), bypass gástrico laparoscópico em Y-de-Roux ou gastrectomia vertical. Participantes entre 18 a 65 anos e IMC ≥ 35 kg/m² com comorbidades ou ≥ 40 kg/m², foram randomizados em dois grupos: grupo PreSET (grupo intervenção) e grupo de cuidados habituais (grupo controle).

Os autores consideraram como cuidados habituais sessões educativas em grupo, denominadas BMotivated's Club sobre atividade física (AF) e nutrição e questões psicológicas. A intervenção de exercícios foi constituída por três sessões semanais de 80 minutos, consistindo de 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de atividade de exercício aeróbico a 55 a 85% da frequência cardíaca de reserva (esteira, circuito de caminhada, ciclo ergômetro de braço, elíptico, dança/exercício aeróbico), 20 a 30 min de exercícios resistidos com pequenos equipamentos (halteres, elásticos, medicine balls e bastões), e 10 min de período de desaquecimento, com sessão mensal de hidroginástica, que durou até 2 semanas antes da CB. O grupo intervenção foi submetido ao programa de exercícios $32,6 \pm 8,0$ semanas antes da CB (variação de 27 a 51 semanas), participando de uma mediana de 70 (45-90 % do total de sessões de exercícios recomendadas), 3×/semana, desde a linha de base do PreSET até 2 semanas antes da CB. Não houve um controle na quantidade de sessões recebida pelos grupos, e nem entre os participantes, de maneira que ambos variaram. Os autores argumentam que isso se deveu aos diferentes tempos de espera antes da cirurgia bariátrica (CB).

As características basais foram comparadas entre os grupos com Mann-Whitney para dados de escala ou testes de qui-quadrado para dados nominais, e os autores descrevem que os grupos foram homogêneos. Dado o número de avaliações e dados faltantes (que foram muitos), os autores utilizaram análises de modelos mistos para avaliar o efeito do PreSET. O modelo teve os seguintes efeitos fixos: grupos, tempo e interação entre grupo e tempo. Para o IMC, por razões de convergência, foi utilizado um modelo simplificado com uma matriz identidade multiplicada por um escalar como matriz de covariância residual. Eles realizaram testes post hoc para verificar se havia diferenças entre T1 e cada um dos demais tempos. A distribuição residual normal foi verificada para modelos estatísticos válidos. O método Holm-Bonferroni

foi utilizado para ajustar os valores de p de acordo com o número de comparações. A aptidão física foi avaliada antes da CB e 1 ano após a CB.

Como resultados, o número de passos e o tempo gasto em atividade física leve e moderada foram maiores no grupo intervenção 1 ano após a CB. Contudo, o nível declarado de atividade física não foi significativamente diferente entre os grupos após CB. Em contraste, não foram observadas diferença entre os grupos em relação a taxa de equivalente metabólico (MET) obtido com o teste de esforço limitado por sintomas. Desta forma, não houve diferença na capacidade funcional. A alteração da distância do TC6min em um ano foi maior no grupo intervenção em comparação com o grupo controle, no entanto, a diferença significativa desapareceu após os ajustes de Holmes. Nenhuma outra diferença significativa entre os grupos foi observada. Não foram observadas diferenças entre os grupos em relação às barreiras de AF e a qualidade de vida. O grupo intervenção teve maior perda de peso que o grupo controle e uma diminuição significativamente maior na massa livre de gordura. Contudo, este foi um resultado exploratório, na medida em que não foi o desfecho principal do estudo. Nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos para alterações nas outras medidas antropométricas (isto é, circunferência do pescoço, massa gorda), bem como para frequência cardíaca e pressão arterial em repouso.

Este estudo apresentou algumas limitações. Primeiro o pequeno tamanho de amostra. A amostra foi heterogênea em relação as suas características. Além disso, o elevado número de participantes excluídos por não terem podido frequentar sessões regulares de exercício limitou a generalização dos resultados. Outro ponto foi a diferente duração do treinamento entre os participantes. E por fim, muitos dados faltantes nas análises. Tudo isso reduz a validade interna e externa do estudo

*Castello-Simões V et al., 2013*⁴² – Este ensaio clínico randomizado investigou os efeitos do treinamento físico aeróbico na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e na cinética da frequência cardíaca (FC) durante exercícios aeróbicos submáximos em mulheres obesas submetidas à cirurgia de bypass gástrico. Os pesquisadores randomizaram 19 mulheres com obesidade mórbida, idade e fatores antropométricos semelhantes, 9 para um grupo controle (GC) e 10 para um grupo de treinamento físico (GT). Adicionalmente, recrutaram 12 mulheres para um grupo que chamaram de grupo eutrófico (GE). Os desfechos primários foram os índices de VFC e a cinética da frequência cardíaca durante o exercício submáximo, que foram avaliados no início do estudo e após a intervenção de 12 semanas.

O grupo de treinamento físico foi submetido a um programa de exercícios aeróbicos supervisionados em esteira totalizando 36 sessões, de 60 minutos, em 12 semanas. A sessão consistia em aquecimentos de 10 minutos, com alongamentos, exercícios respiratórios e caminhada leve (3 km/h em esteira ergométrica), 40 minutos de exercícios aeróbicos em esteira ergométrica, divididos em 4 fases: 1 - 50% FC máxima, 2 - 60% da FC máxima, 3 - 60-70% da FC máxima e 4 - 70% da FC máxima, seguidos de 1 minuto de recuperação na esteira a 3 km/h e 10 minutos com os alongamentos e exercícios respiratórios.

Os resultados demonstraram uma melhora significativa nos índices de VFC, especificamente na raiz quadrada da média das diferenças sucessivas, no GT em comparação ao GC. O GT também exibiu uma cinética de FC mais rápida durante o exercício submáximo, conforme indicado por uma constante de tempo mais curta de recuperação da frequência cardíaca ($T_{1/2}$). Os pesquisadores relatam que as mulheres obesas apresentaram redução na distância do TC6min em comparação aos controles, e que o GT aumentou significativamente a distância percorrida quando comparado ao GC. Os autores atribuíram a melhor distância percorrida no TC6min a um melhor desempenho submáximo no exercício, relacionado, pelo menos parcialmente, à atividade aeróbica por promover aumento da demanda ventilatória e, com o tempo, maior resistência a fadiga.

Existem algumas limitações a serem observadas neste estudo. Em primeiro lugar, o estudo incluiu apenas uma amostra pequena, o que pode limitar a generalização dos resultados. A amostra foi muito heterogênea em relação às suas características de idade, o que reduz a validade interna e externa do estudo.

*Shah M et al., 2011*⁴³ – Este ensaio clínico randomizado de dois braços, investigou se um programa de exercício de alto volume seria eficaz na perda de peso e na aptidão física em indivíduos obesos submetidos à CB. Os pesquisadores randomizaram 28 pacientes com pós bypass gástrico em Y de Roux e cirurgia de banda gástrica em dois grupos: um grupo de exercícios de alto volume (GI) e um grupo de controle (GC) por 12 semanas. O GI participou de um programa de exercícios estruturado composto por exercícios aeróbicos e resistidos, enquanto o GC recebeu cuidados padrão sem qualquer programa de exercícios. Os desfechos primários medidos neste estudo foram perda de peso e aptidão física, que foram avaliados 24 semanas e 48 semanas após a cirurgia. Os pesquisadores também analisaram vários resultados secundários, incluindo composição corporal, aptidão cardiopulmonar, força muscular e qualidade de vida.

A meta de exercício no GI era gastar ≥ 2.000 kcal/semana em exercício aeróbico de intensidade moderada com 60-70% do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$). Os sujeitos foram instruídos a atingir esses objetivos gradualmente e foram solicitados a gastar 500 kcal durante a primeira semana e aumentar em 500 kcal todas as semanas até atingirem a meta de ≥ 2.000 kcal/semana. Cada sujeito foi solicitado a se exercitar na esteira em uma determinada velocidade e inclinação e no cicloergômetro ou máquina de remo em uma determinada velocidade e inclinação, com uma potência específica que corresponderia a 60-70% do seu $VO_{2m\acute{a}x}$ medido. Ao se exercitarem em outro lugar, eles foram solicitados a usar equipamento e seguir o mesmo protocolo individualizado utilizado na academia. Os participantes que preferiram caminhar ao ar livre ou caminhar na pista foram solicitados a medir a distância que eles caminharam e solicitados a completar esta distância em um período de tempo para atingir um ritmo associado a uma intensidade de 60-70% do $VO_{2m\acute{a}x}$ medido. Uma vez que a intensidade foi alcançada e os sujeitos ficaram mais aptos fisicamente, eles foram solicitados a aumentar sua intensidade para manter o mesmo nível de percepção esforço. Os participantes foram solicitados a se exercitar pelo menos 5 dias por semana. O exercício foi parcialmente supervisionado e os sujeitos foram convidados a vir para a academia de ginástica pelo menos uma ou duas vezes por semana.

Os resultados do estudo mostraram que o GI teve perda de peso significativamente maior em comparação com o GC, tanto 24 como 48 semanas após a cirurgia. O GI também demonstrou melhorias na aptidão física, com níveis mais elevados de aptidão cardiopulmonar e força muscular em comparação com o GC. Além disso, o GI também registou melhorias na composição corporal, incluindo redução da massa gorda e aumento da massa magra, o que poderia ter contribuído ainda mais para a perda de peso. Ambos os grupos relataram melhora significativa em algumas escalas de qualidade de vida. Alterações no peso, ingestão de energia e macronutrientes, gasto energético em repouso, lipídios e glicose em jejum e concentrações de insulina pós-prandial e em jejum não foram diferentes entre os dois grupos.

O estudo tem certas limitações a serem consideradas. O programa de exercícios de alto volume utilizado neste estudo pode não ser viável ou sustentável para todos os indivíduos obesos, e os resultados podem não ser generalizáveis para todos os pacientes pós cirurgia bariátrica. A amostra foi pequena e muito heterogênea em relação as suas características de idade, o que reduz a validade interna e externa do estudo.

*Castello V et al., 2011*⁴⁴ – Este ensaio clínico randomizado de dois braços, investigou se um programa de exercícios aeróbicos de 12 semanas impacta positivamente a VFC e a capacidade funcional após a cirurgia de bypass gástrico e banda gástrica em uma coorte feminina.

O estudo envolveu mulheres obesas submetidas à cirurgia de bypass gástrico em Y de Roux, randomizadas em dois grupos: GC, com 10 participantes e o GI (exercício aeróbico), com 11 participantes. O grupo controle não participou de nenhum programa estruturado de exercícios, enquanto o grupo exercício realizou treinamento aeróbico por 12 semanas.

Cada sessão do GI consistiu em: (1) 5 minutos iniciais de alongamento dos membros superiores e inferiores (isquiotibiais, quadríceps, panturrilhas, ombros) e respiração diafragmática e consciência de postura adequada em frente a um espelho na posição em pé e sentado, (2) 5 min de aquecimento em esteira a 3 km/h, (3) 40 min de exercício em esteira com velocidade e inclinação variando de acordo com o comportamento da FC; Esses 40 min foram separados em quatro etapas de 10 min cada: etapa 1 - intensidade do exercício em que a FC permaneceu em 50% do pico de FC alcançado no teste de esforço máximo, etapa 2 - 60% do pico de FC, etapa 3 - 70% do pico de FC e etapa 4 - mantendo 70% do pico da FC. (4) 1 min de recuperação a 3 km/h e (5) 10 min do mesmo alongamento inicial e respiração diafragmática. A FC e a PA foram obtidas no início da sessão, ao final de cada etapa, recuperação, e no final da sessão. As sessões foram realizadas individualmente e supervisionado por um fisioterapeuta.

O GI demonstrou aumento significativo em todos os índices de variabilidade da frequência cardíaca (VFC), na distância do TC6min, na aptidão cardiorrespiratória avaliada pelo consumo máximo de oxigênio (VO_{2pico}) durante o teste ergométrico, e diminuição da pressão arterial diastólica após treinamento físico aeróbico. O estudo também avaliou outros parâmetros fisiológicos, como composição corporal, pressão arterial e perfil metabólico, mas não encontrou diferenças significativas entre GI e GC.

O estudo apresentou algumas limitações. Reduzido tamanho amostral e heterogeneidade da amostra, o que reduz a validade interna e externa do estudo.

*Hassannejad et al., 2017*⁴⁵ – O objetivo deste ensaio clínico controlado de 3 braços, foi comparar o impacto de dois diferentes programas de exercícios não supervisionados na composição corporal e nos resultados da capacidade funcional. Para isso, sessenta pacientes obesos mórbidos ($IMC \geq 35$), 15 homens e 45 mulheres, com idade de 20–50 anos, foram avaliados antes e após 12 semanas da cirurgia de bypass gástrico e banda gástrica. Foram randomizados em três grupos: aeróbico (A), força + aeróbico (AS) e grupo controle (C). Peso

corporal, porcentagem de gordura corporal e massa gorda reduziram mais nos grupos (A) e (AS) em comparação com o grupo C. Os pesquisadores utilizaram teste de caminhada de 12 minutos e teste sentar e levantar para analisar a capacidade funcional.

Dois grupos de intervenção (A e AS) foram conduzidos para fazer caminhada durante as primeiras 4 semanas após a cirurgia e aumente gradualmente a velocidade no limiar tolerado. Os indivíduos foram solicitados a caminhar 150 minutos por semana. Da semana 5 a 12, tempo total de caminhada aumentou para 150–200 min/semana, 3–5 dias/semana em ambos os grupos com intensidade moderada. A intensidade do exercício foi sugerida de 12 a 14 de acordo com a Escala de Borg. Todos os indivíduos do grupo AS foram educados para fazer três sessões de exercícios de força de 20 a 30 minutos, bem como caminhar da semana 5 à 12. O elástico verde foi dado a sujeitos do sexo feminino e o azul para sujeitos do sexo masculino. Exercícios de fortalecimento de ombros e quadris com elástico as bandas foram educadas incluindo extensão, flexão, abdução e adução. Um livreto contendo fotos de treinamento com descrição completa foi entregue ao grupo AS. Nenhum exercício foi prescrito para o GC.

No grupo AS, a redução da massa livre de gordura foi significativamente menor do que nos outros grupos. Os autores relataram que a capacidade funcional foi melhorada nos 3 grupos, avaliada por meio de mudanças médias em teste de caminhada de 12 minutos. A mudança média nas pontuações de sentar-se e levantar não foi estatisticamente significativa entre os três grupos.

Este estudo teve algumas limitações. Primeiro, a curta duração do ensaio e a falta de supervisão do programa de exercícios. Um acompanhamento mais longo pode ser necessário para mostrar mais diferenças nas mudanças na composição corporal entre os dois métodos de cirurgia. A outra limitação foram as características nutricionais heterogêneas devido aos diferentes procedimentos. Além disso, o tamanho da amostra foi pequeno, além dos pacientes que abandonaram o estudo, o que está indicado nos amplos intervalos de confiança. Não foi realizado um teste de esforço máximo para a prescrição da intensidade do exercício aeróbico. Todos estes fatores reduzem a validade interna e externa do estudo.

Herring LY et al., 2017⁴⁶ – este ensaio clínico randomizado de dois braços, avaliou os efeitos de uma intervenção de exercícios supervisionados de 12 semanas na função física e composição corporal em obesas entre 12 e 24 meses após a cirurgia bariátrica. As avaliações foram realizadas pré-intervenção, pós-intervenção, em 12 e 24 semanas. Vinte e quatro pacientes sedentários, maioria mulheres, foram randomizados para o GI de exercício (n = 12) ou GC (n = 12).

O protocolo de exercício consistiu em três sessões de ginástica de 60 minutos por semana de intensidade moderada aeróbica e treinamento de resistência por 12 semanas. As sessões ocorreram em hospitais e supervisionado por um instrutor de ginástica qualificado com o imediato apropriado treinamento em suporte de vida. Todas as sessões consistiram em um período de aquecimento, treinamento aeróbico de intensidade moderada e treinamento de resistência, terminando com um período de desaquecimento. O elemento de treinamento físico aeróbico normalmente durava 45 minutos; o primeiro programa de exercícios para os participantes consistiu de 35 minutos com um período mais longo de aquecimento e progrediu para 45 minutos no final da semana 2. Os aquecimentos foram mais longos no início das 12 semanas e reduzidos para 5 min à medida que o condicionamento físico dos indivíduos melhorava. A sessão de exercícios foi personalizada para cada indivíduo e reavaliado a cada 2 semanas dentro o programa de 12 semanas. Para os poucos participantes que não progrediram para 45 min nas primeiras 2 semanas, eles foram reavaliados semanalmente para atingir esta duração. O exercício aeróbico de intensidade moderada foi expresso como um percentual da frequência cardíaca máxima; na sessão principal de exercícios isso equivale a entre 64 e 77% (classificação de esforço percebido 12–14). Normalmente, o elemento de treinamento de resistência consistia em quatro núcleos e inferiores, exercícios de resistência corporal (por exemplo, leg press, torções abdominais, perna extensões) por semana. A intensidade moderada para exercícios resistidos foi expresso como 60% do máximo estimado de uma repetição dos participantes. Na primeira sessão foi identificado o máximo de uma repetição, que foi equiparado à realização de um peso onde 17 repetições eram possíveis. Dois exercícios resistidos foram realizados por participante por sessão de ginástica; esses variado, mas incluía apenas exercícios para o núcleo e para a parte inferior do corpo. Os participantes iriam executar três séries de 12 repetições com 30–60 s de descanso entre as séries. Toda a sessão de exercício totalizou 60 minutos por participante.

Melhorias significativas no grupo de exercícios foram observadas para o teste incremental de caminhada (ISWT), composição corporal, função física, medidas cardiovasculares e de autoeficácia desde o início até 12 semanas. Em 24 semanas o grupo exercício registrou melhora e o grupo controle registrou uma redução. Os resultados mostram uma diferença de 5,6 kg entre os grupos na alteração da massa corporal desde a linha de base até 24 semanas, favorecendo o grupo de exercícios.

Este estudo apresentou algumas limitações. Existiam diferenças nas características de linhas de base entre os grupos, que podem ter influenciado os resultados. A amostra foi pequena, e não heterogênea. Não foi realizado um teste de esforço máximo para a prescrição da

intensidade do exercício aeróbico. Todos estes fatores reduzem a validade interna e externa do estudo.

3.4 Análise do risco de viés e análise metodológica

O risco de viés analisado nos estudos foi considerado como alto, conforme demonstrado na Figura 4. Problemas metodológicos, ausência de informações, presença de múltiplas medidas de resultados e múltiplas análises elegíveis dos dados, e dados faltantes, foram os principais aspectos identificados.

O estudo realizado por Baillot A et al., 2018⁴¹ foi classificado com “alto risco de viés” pela ferramenta “RoB 2.0” pela falta de informações relativas as questões dos domínios 4 (aferição dos desfechos) e 5 (relato dos desfechos).

Castello-Simões V et al., 2013⁴², tiveram seu estudo classificado como “alto risco de viés” devido ao domínio 4 (aferição dos desfechos) categorizado como “algumas preocupações” devido à falta de informações sobre o cegamento dos avaliadores, e o domínio 5 (relato dos desfechos) categorizado como “alto risco de viés” por apresentarem múltiplas medidas de resultados e múltiplas análises elegíveis dos dados.

Já os estudos realizados por Castello V et al., 2011⁴⁴; Shah M et al., 2011⁴³; Hassannejad A et al., 2017⁴⁵; foram classificados como “alto risco de viés” por apresentarem múltiplas medidas de resultados e múltiplas análises elegíveis dos dados no domínio 5 (relato dos desfechos).

O estudo de Herring LY et al., 2017⁴⁶, pela falta de informações relativas aos domínios 2 (desvios da intervenção pretendida) categorizado como “algumas preocupações” e 4 (aferição dos desfechos) “alto risco de viés”, também foi classificado como “alto risco de viés”.

O risco de viés de cada estudo está detalhado no Apêndice 07.

Figura 4: Avaliação global do risco de viés pela ferramenta RoB 2.0

	<u>D1</u>	<u>D2</u>	<u>D3</u>	<u>D4</u>	<u>D5</u>	<u>Overall</u>
Baillot A et al., 2018	+	+	+	-	-	-
Castello-Simões V et al., 2013	+	+	+	!	-	-
Castello V et al., 2011	+	+	+	+	-	-
Shah M et al., 2011	+	+	+	+	-	-
Hassannejad A et al., 2017	+	+	+	+	-	-
Herring LY et al., 2017	+	!	+	-	+	-

D1	Randomisation process	+	Low risk
D2	Deviations from the intended interventions	!	Some concerns
D3	Missing outcome data	-	High risk
D4	Measurement of the outcome		
D5	Selection of the reported result		

Fonte: adaptado de RoB 2.

3.5 Análise da certeza da evidência e a força da recomendação

A confiança nos resultados desta revisão foi considerada baixa, com a força de recomendação sendo considerada fraca a favor do exercício aeróbico para a recuperação da capacidade funcional em obesos após a cirurgia bariátrica. Possivelmente os efeitos desejáveis provavelmente superam os efeitos indesejáveis (recomendação fraca a favor da intervenção) ou os efeitos indesejáveis provavelmente superam os efeitos desejáveis (recomendação fraca contra uma intervenção). Dessa maneira, a confiança no efeito estimado é limitada, sendo provável que estudos futuros tenham um impacto importante na estimativa do efeito e provavelmente modificá-la.

O principal motivo da baixa confiança nos resultados se deveu a baixa qualidade metodológica dos estudos incluídos. O risco de viés foi alto em todos os estudos incluídos, devido a questões de mascaramento inadequado dos participantes, perdas de participantes durante o estudo, baixo número amostral, dados faltantes, entre outros. Houve inconsistências devido a diversidade clínica, metodológica ou estatística entre os estudos incluídos. Houve imprecisão nos resultados, principalmente devido ao pequeno tamanho de amostra e amplo

intervalo de confiança. Também foi considerado problemas com viés de publicação com base na força dos achados, como por exemplo, estudos que não mostram efeito positivo de uma intervenção têm menos probabilidade de serem publicados. Além disso, os estudos analisados não foram apresentados os fatores de confusão, assim como não foram estabelecidas as estratégias para lidar com eles. Assim, o risco de viés foi considerado grave, aumentando a incerteza dos resultados da revisão.

4 DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática narrativa, forneceu uma visão geral atualizada sobre o exercício físico como parte da reabilitação pós cirurgia bariátrica.

A cirurgia bariátrica é uma opção de tratamento eficaz para obter perda substancial de peso e melhorar a saúde metabólica em obesos graves^{2,4-7,9,11,14-20}. No entanto, mesmo após a cirurgia, os indivíduos podem apresentar declínio da capacidade funcional devido à diminuição da atividade física e da força muscular^{13,22-32,41-46}. Para resolver esse problema, programas de exercícios físicos têm sido implementados como parte dos cuidados pós-operatórios. A prescrição de exercícios com finalidade terapêutica, contudo, deve ter base científica, ser adaptada as condições de base do paciente e aos objetivos desejados, seguindo os princípios de frequência, intensidade, tipo e tempo (princípio FITT)⁴⁷⁻⁵¹. Além disso, as evidências suportam a ideia de que a prescrição de exercícios para obesos pós cirurgia bariátrica deve considerar múltiplos fatores como a capacidade funcional individual, o tipo de procedimento cirúrgico, padrões de perda de peso e comorbidades existentes. Sendo assim, adaptar os programas de exercícios para obesos, seguindo todas estas questões, é crucial para alcançar resultados ideais.

Contudo, ainda existem lacunas significativas nas evidências científicas sobre o tipo, intensidade, duração e frequência ideais de exercício para esta população específica. Pesquisas limitadas foram conduzidas para elucidar os efeitos do exercício nos resultados pós-operatórios, como perda de peso, alterações na composição corporal e manutenção do peso a longo prazo. Entretanto, há escassez de literatura, especialmente estudos bem conduzidos e de longo prazo, examinando o impacto do exercício nos parâmetros metabólicos de saúde, na função cardiovascular, no bem-estar psicológico ou mesmo na capacidade funcional após a cirurgia bariátrica.

Desta maneira, a fim de responder à pergunta de qual tipo de exercício aeróbico ou resistido, ou uma combinação de exercício aeróbico e resistido, é mais eficaz para a recuperação da capacidade funcional em obesos após a cirurgia bariátrica, realizamos uma busca abrangente

da literatura científica, em seis bases de dados eletrônicas, para identificar ensaios clínicos randomizados (ECR) em inglês, português ou espanhol, sem limite de data de publicação. A estratégia de busca incluiu palavras-chave e descritores relacionadas a cirurgia bariátrica, exercício, capacidade funcional e obesidade.

Identificamos seis artigos para esta revisão sistemática⁴¹⁻⁴⁶, que reforçaram a premissa de que o treinamento físico oferece inúmeros benefícios para pacientes após a cirurgia bariátrica, incluindo aumento de massa magra, melhora da qualidade de vida, melhora da manutenção do peso e aumento da capacidade funcional. Nossa síntese e análise demonstrou, com baixo nível de confiança, que, tanto o treinamento aeróbico sozinho, quanto o treinamento aeróbico combinado ao treinamento resistivo, demonstraram efeitos positivos na capacidade funcional de indivíduos obesos após cirurgia bariátrica. O treinamento aeróbico permite que os indivíduos sejam capazes de realizar mais atividades diárias numa intensidade relativa mais baixa, sendo o tipo de exercício mais bem sucedido para fins terapêuticos, e o que consome menos tempo para melhora da capacidade aeróbica⁵¹. Entretanto, o aumento da força muscular resultante do treinamento resistido pode melhorar a mobilidade, o equilíbrio e a capacidade de realizar atividades da vida diária^{41,44,51}. A associação do treinamento aeróbico ao resistido, possivelmente melhora a força geral e a composição corporal, levando a uma maior capacidade funcional^{41,44,47,49,51}. Corroborando esta premissa, a literatura atual apoia a implementação de um programa de exercícios multimodal que combina treinamento de resistência e resistido para recuperação ideal da capacidade funcional em indivíduos obesos após cirurgia bariátrica^{47,49}. Contudo, a maioria dos estudos incluídos nesta revisão sistemática concentrou-se principalmente no exercício aeróbico, negligenciando os benefícios potenciais do treino resistido, ou uma combinação de ambos.

Evidências^{6,8,17,20,47-51} sugerem que um mínimo de 150 minutos de exercício aeróbico de intensidade moderada por semana seria benéfico para a manutenção do peso e a saúde metabólica em pacientes pós-cirurgia bariátrica. Contudo, se o pensamento atual de que “exercício é remédio” for adotado, subdosagem e sobredosagem são possíveis. Sendo assim, o exercício pode ter uma curva dose-resposta típica com um platô no benefício ou mesmo efeitos adversos em níveis mais extremos em indivíduos com doença conhecida ou oculta⁵¹. Desta maneira, a intensidade de exercício prescrita, deve estar acima de um nível mínimo necessário para induzir um “efeito de treino”, mas abaixo da carga metabólica que evoca sintomas significativos. Para indivíduos descondicionados/inativos, a intensidade mínima ou limiar para melhorar a aptidão cardiorrespiratória corresponde a ~60%-70% da FC mais alta alcançada durante testes de exercício de pico ou limitados por sintomas⁵¹. No entanto, evidências

consideráveis sugerem que o limiar aumenta em proporção direta ao nível inicial de aptidão ou nível de atividade física habitual⁵¹. Assim, recomendamos que um teste de esforço de pico ou limitado por sintomas seja realizado para a mais precisa prescrição do exercício aeróbico. Entretanto, para aqueles pacientes previamente sedentários que iniciam um programa de condicionamento físico e que não foram submetidos a teste ergométrico, recomendamos a FC de repouso em pé mais ~10 a 20 bpm para a intensidade inicial do exercício, usando sintomatologia e percepção do esforço baseado na escala de Borg (de 11 [bastante leve] a 13 [um pouco difícil]) como moduladores de intensidade adjuvantes⁵¹. Com o tempo, a intensidade do exercício deve ser gradualmente aumentada para 50% a 80% da capacidade de exercício, o que se aproxima de 70% a 85% da FC mais alta alcançada durante o teste de exercício de pico ou limitado por sintomas⁵¹. Metodologias e moduladores adicionais de intensidade de exercício podem ser utilizadas, como FC alvo, o conceito de $\dot{V}O_{2R}$, e o método MET de prescrição de atividade⁵¹.

Desta forma, com fraca recomendação, recomendamos que o exercício aeróbico, de moderada a alta intensidade (40-59% VO_{2max} , 55-69%, $FC_{máx}$, 40-59% FC_R , 11-14 na escala de esforço percebido de Borg), esteja incluído no programa de exercícios para indivíduos obesos pós cirurgia bariátrica para a recuperação da capacidade funcional. Como recomendação desta revisão, os exercícios devem ser preferencialmente supervisionados, e podem ser realizados em esteira ergométrica, ciclo ergômetros, caminhada livre, entre outros.

Evidências atuais demonstram que o exercício vigoroso parece ser mais eficaz do que o exercício de intensidade moderada no aumento da capacidade funcional e em outros desfechos em saúde, como redução da resistência à insulina e perda de peso⁵¹. Entretanto, o risco desta intensidade de exercício ainda não está bem elucidado, especialmente para a população de obesos.

Recomendamos que a sessão inclua aquecimento de 5-10 minutos, exercício aeróbico de 30 minutos a 60 minutos, e desaquecimento 5-10 minutos. Segundo evidência⁵¹, os exercícios de aquecimento facilitam a transição do repouso para o treinamento, reduzindo o risco de eventos agudos relacionadas ao exercício, devendo incluir exercícios calistênicos seguidos de atividades que aumentam a FC para dentro de 20 bpm da faixa alvo mínima de FC prescrita para treinamento de resistência⁵¹. O desaquecimento envolve caminhada lenta ou exercícios de baixa intensidade e proporciona uma recuperação gradual da fase de resistência ou condicionamento. Ele permite ajustes circulatórios apropriados e retorno do produto taxa-pressão a valores próximos ao repouso; melhora o retorno venoso, reduzindo assim o potencial de hipotensão e tontura pós-exercício; facilita a dissipação do calor corporal; promove a

remoção mais rápida do ácido láctico do que a recuperação estacionária e combate os potenciais efeitos deletérios do aumento pós-exercício nas catecolaminas plasmáticas⁵¹. A omissão do desaquecimento no período pós-exercício imediato pode resultar em diminuição transitória do retorno venoso, possivelmente reduzindo o fluxo sanguíneo coronariano quando a FC e a pressão arterial sistólica ainda podem estar elevadas⁵¹. As consequências podem incluir angina de peito, depressão isquêmica do segmento ST, arritmias ventriculares malignas ou combinações destes⁵¹.

A totalidade dos exercícios aeróbicos incluídos nesta revisão foi contínuo. No entanto, seria crucial analisar os efeitos do exercício intermitente de alta intensidade, uma vez que estudos recentes têm indicado que este tipo de exercício pode provocar uma perda superior de gordura e melhorar a sensibilidade à insulina, além dos maiores benefícios na capacidade funcional⁴⁷⁻⁵¹. Na prática clínica, a intensidade da prescrição de exercícios deve ser orientada pelo nível de condicionamento físico e saúde geral do indivíduo. Entretanto, para fins de comparação das evidências científicas, este ponto pode ser uma limitação desta revisão.

Como o treinamento resistido é comparável ou superior ao treinamento de resistência no aumento da densidade mineral óssea, da massa e força muscular, da sensibilidade à insulina e do metabolismo basal, ele deve ser recomendado para complementar qualquer programa de condicionamento físico⁵¹. Sendo assim, é provável que a inclusão de exercício resistido (moderado a intenso, 70-80% 1RM) possa potencializar os resultados da capacidade funcional. Entretanto, não temos evidências suficientes para esta afirmação ou para considerar apenas o exercício resistido para a recuperação da capacidade funcional no programa de exercícios para obesos pós cirurgia bariátrica. A confiança neste resultado é limitada, sendo provável que estudos futuros tenham um impacto importante neste resultado e provavelmente possam modificá-lo.

Os estudos incluídos nesta revisão, em sua maioria, realizaram 12 semanas de treinamento. Este período está em concordância com a literatura científica atual, sendo este o período mínimo para se observar melhora na capacidade funcional de obesos após cirurgia bariátrica. Portanto, uma duração mínima de 12 semanas, juntamente com uma adesão consistente às rotinas de dieta, exercício e aumento do nível de atividade física, deve ser recomendada para programas de reabilitação física direcionados a pacientes obesos. Entretanto, a maioria das investigações foi conduzida em períodos curtos, sem estudos de longo prazo avaliando os efeitos sustentados do exercício nos desfechos estudados e na qualidade de vida nesta população. Portanto, a comunidade científica precisa abordar essas lacunas nas evidências, conduzindo estudos abrangentes e de longo prazo que examinem rigorosamente a

prescrição ideal de exercícios para indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica. Tais investigações melhorariam muito a nossa compreensão do papel do exercício na otimização dos resultados e favoreceriam o desenvolvimento de programas de exercícios personalizados para esta população.

A duração e o número de sessões semanais variou entre os estudos, entre 3 e 5 sessões por semana. Na prática clínica, é compreensível que variações individuais possam exigir ajustes nesta duração prescrita. Baseado na síntese e recomendação realizada neste estudo, recomendamos o mínimo de 3 e o máximo de 5 sessões semanais de exercícios aeróbicos supervisionados para obesos pós cirurgia bariátrica. Entretanto, para fins de comparação das evidências científicas, consideramos que não temos evidências de um número menor ou maior de sessões semanais voltado a este desfecho.

Existem alguns desafios adicionais e direções futuras delineadas a partir dessa revisão. Existem pesquisas limitadas sobre a adesão a longo prazo e os resultados das intervenções de exercícios nesta população. Além disso, a heterogeneidade dos procedimentos cirúrgicos e das respostas individuais ao exercício sublinham a necessidade de abordagens personalizadas. Investigações futuras devem centrar-se nos efeitos a longo prazo das intervenções de exercício na capacidade funcional e explorar potenciais fatores que influenciam a adesão ao exercício nesta população.

4.1 Limitações do Estudo

Dentre as limitações observadas neste estudo, destacamos a heterogeneidade das características da população, das intervenções, e das abordagens para a avaliação da aptidão cardiorrespiratória, base da prescrição da intensidade do exercício aeróbico e variável para a definição da capacidade funcional. A somatória destes quesitos impossibilitou a condução de uma metanálise, que possibilitaria a identificação do tamanho de efeito da intervenção, analisando com mais certeza e confiança se ela foi melhor e quanto melhor nesta população.

Outra limitação do estudo foi a inclusão de estudos apenas nas línguas inglesas, portuguesa e espanhola, nas seis bases de dados pesquisadas. É possível que estudos em outras línguas ou disponíveis em outras bases de dados possam ter escapado a esta busca e pudessem modificar o resultado encontrado.

Por fim, a baixa qualidade metodológica dos estudos incluídos, mesmo levando-se em conta a problemática de realizar ensaios clínicos randomizados e controlados nesta população, influenciou a força da evidência dos achados desta revisão.

5 CONCLUSÃO

Com base nos achados dos estudos incluídos, concluímos, que o exercício aeróbico é o mais recomendado para a recuperação da capacidade funcional em indivíduos obesos após cirurgia bariátrica. A adição de exercícios resistidos pode ser útil no aumento de força e prevenção da perda da massa magra, principalmente no período pós-cirúrgico. Desta maneira, com fraca recomendação e baixo nível de evidência, recomendamos que o exercício aeróbico esteja incluído neste programa.

A prescrição de exercícios é um componente integral do manejo da obesidade após cirurgia bariátrica. Adaptar programas de exercícios com base na capacidade individual e em considerações específicas é fundamental para o sucesso a longo prazo. No entanto, mais pesquisas são necessárias para otimizar e refinar as diretrizes de exercício nesta população.

6 OUTRAS INFORMAÇÕES

6.1 Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento direto, além do financiamento recebido pelo Programa de pós-graduação pela FAPEAM, Capes e CNPq.

6.2 Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

1. WHO Global Health Workforce Statistics [online database], Global Health Observatory (GHO) data. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/health-workforce>), accessed 2 May 2022). Country comparisons are affected by differences in the occupations included. Please refer to the source for country-specific definitions and other descriptive metadata. Global and regional aggregates were calculated using country data between 2014 and 2020.
2. Ryan D. H. Guideline Recommendations for Obesity Management. *Medical Clinics of NA*, v. 102, n. 1, p. 49–63, 2018.
3. Boutari C, Mantzoros CS. A 2022 update on the epidemiology of obesity and a call to action: as its twin COVID-19 pandemic appears to be receding, the obesity and dysmetabolism pandemic continues to rage on. *Metabolism*. 2022 Aug;133:155217. doi: 10.1016/j.metabol.2022.155217. Epub 2022 May 15. PMID: 35584732; PMCID: PMC9107388.
4. Upadhyay J., Farr O., Perakakis N., Ghaly W., Mantzoros C. Obesity as a disease. *Med Clin North Am*. 2018;102:13–33. doi: 10.1016/J.MCNA.2017.08.004.
5. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, Schoelles. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, October 13, 2004—Vol 292, No. 14 (Reprinted).
6. Jensen MD, Ryan DH, Donato KA, et al. Guidelines (2013) for managing overweight and obesity in adults. *Obesity (Silver Spring)* 2014;22(Suppl 2):S1-S410.
7. Angrisani, L., Santanicola, A., Iovino, P, et al. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg* 25, 1822-1832 (2015). <https://doi.org/10.1007.s11695-015-1657-z>.
8. Anatoli Petridou, Aikaterina Siopi, Vassilis Mougios, Exercise in the management of obesity, *Metabolism*, Volume 92, 2019, Pages 163-169, ISSN 0026-0495, <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.10.009>.
9. Wolfe, B. M.; Kvach, E.; Eckel, R. H. Treatment of obesity. *Circulation Research*, v. 118, n. 11, p. 1844–1855, 2016.
10. Serés, L. et al. Cardiopulmonary function and exercise capacity in patients with morbid obesity. *Rev Esp Cardiol*, n56, p.594-600,2003.

11. Wharton S., et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ* Aug 2020, 192 (31) E875-891; DOI: 10.1503/cmaj.191707.
12. Obesity in Adults: Screening and Management. US Preventive Services Task Force website. <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/Page/Document/UpdateSummaryFinal/obesity-in-adults-screening-and-management>. Updated September 2016. Accessed August 10, 2017. [Google Scholar](#).
13. Pataky Z, Armand S, Müller-Pinget S, Golay A, Allet L. Effects of obesity on functional capacity. *Obesity (Silver Spring)*. 2014 Jan;22(1):56-62. doi: 10.1002/oby.20514. Epub 2013 Aug 13. PMID: 23794214.
14. Coen PM, Carnero EA, Goodpaster BH. Exercise and Bariatric Surgery: An Effective Therapeutic Strategy. *Exerc Sport Sci Rev*. 2018 Oct;46(4):262-270. doi: 10.1249/JES.000000000000168. PMID: 30052546; PMCID: PMC6147093.
15. Golzarand M, Toolabi K, Farid R. The bariatric surgery and weight losing: a meta-analysis in the long- and very long-term effects of laparoscopic adjustable gastric banding, laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic sleeve gastrectomy on weight loss in adults. *Surg Endosc*. 2017 Nov;31(11):4331-4345. doi: 10.1007/s00464-017-5505-1. Epub 2017 Apr 4. PMID: 28378086.
16. Flegal KM, Kruszon-Moran D, Carroll MD, Fryar CD, Ogden CL. Trends in obesity among adults in the United States, 2005 to 2014. *JAMA*. 2016; 315(21):2284–91.
17. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, Skinner S, Burton P, Smith A, Crosthwaite G, Brown W. Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20-Year Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg*. 2019 Jan;29(1):3-14. doi: 10.1007/s11695-018-3525-0. PMID: 30293134; PMCID: PMC6320354.
18. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *N. Engl. J. Med*. 2017; 376(7):641–51. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)].
19. Benito, L. et al. Bariatric surgeries performed in Brazil, 2011-2019. [REVISA \(Online\)](#); 10(1): 181-194, 2021.
20. Bellicha, A, van Baak, MA, Battista, F, et al. Effect of exercise training before and after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*. 2021; 22(S4):e13296. <https://doi.org/10.1111/obr.13296>.

21. Brethauer SA, Aminian A, Romero-Talamás H, et al. Can diabetes be surgically cured? Long-term metabolic effects of bariatric surgery in obese patients with type 2 diabetes mellitus. *Ann. Surg.* 2013; 258(4):628–36; discussion 36–7. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)] [[Ref list](#)] .
22. Baillot A, St-Pierre M, Bernard P, Burkhardt L, Chorfi W, Oppert JM, Bellicha A, Brunet J. Exercise and bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis of the feasibility and acceptability of exercise and controlled trial methods. *Obes Rev.* 2022 Sep;23(9):e13480. doi: 10.1111/obr.13480. Epub 2022 Jun 13. PMID: 35695385.
23. Bond, D. S., Thomas, J. G., King, W. C., Vithianathan, S., Trautvetter, J., Unick, J. L., Ryder, B. A., Pohl, D., Roye, G. D., Sax, H. C., & Wing, R. R. (2015). Exercise improves quality of life in bariatric surgery candidates: Results from the Bari-Active trial. *Obesity*, 23(3), 536-542. <https://doi.org/10.1002/oby.20988>
24. Bond DS, Vithianathan S, Thomas JG, et al. Bari-Active: a randomized controlled trial of a preoperative intervention to increase physical activity in bariatric surgery patients. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2015; 11(1):169–77. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)] [[Ref list](#)].
25. Mechanick JI, Kushner RF, Sugerman HJ, Gonzalez-Campoy JM. et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical Guidelines for Clinical Practice for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the Bariatric surgery patient. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4(5 Suppl):S109–84.<https://doi.org/10.1016/j.soard.2008.08.009>.
26. King WC, Hsu JY, Belle SH, et al. Pre- to postoperative changes in physical activity: report from the longitudinal assessment of bariatric surgery-2 (LABS-2). *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2012; 8(5):522–32. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)].
27. King WC, Bond DS. The importance of preoperative and postoperative physical activity counseling in bariatric surgery. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 2013; 41(1):26–35. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)].
28. Daniels P, Burns RD, Brusseau TA, et al. Efeito de um programa de treinamento de resistência randomizado de 12 semanas na força muscular, área transversal e qualidade muscular em mulheres submetidas ao bypass gástrico em Y de Roux. *J Sports Sci.* 2018;36(5):529–35.

29. Hassannejad A, Khalaj A, Mansournia MA, et al. O efeito do exercício aeróbico ou de força aeróbica na composição corporal e capacidade funcional em pacientes com $IMC \geq 35$ após cirurgia bariátrica: um estudo de controle randomizado. *Obes Cirurg.* 2017;27(11):2792–801.
30. Wiklund M, Sundqvist E, Olsen MF. Atividade física no pós-operatório imediato em pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y de Roux - um estudo controlado randomizado. *Obes Cirurg.* 2015;25(12): 2245–50.
31. Baillot A, Mampuya WM, Dionne IJ, Comeau E, Meziat-Burdin A, Langlois MF. Impacts of supervised exercise training in addition to interdisciplinary lifestyle management in subjects awaiting bariatric surgery: a randomized controlled study. *Obes. Surg.* 2016; 26(11):2602–10. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)] [[Ref list](#)].
32. Carnero EA, Dubis GS, Hames KC, et al. Randomized trial reveals that physical activity and energy expenditure are associated with weight and body composition after RYGB. *Obesity.* 2017; doi: 10.1002/oby.21864. PubMed PMID: 28558160. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)].
33. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, W. V. (EDITORS). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.3 (updated February 2022). [s.l: s.n.].
34. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021 Mar 29;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. PMID: 33782057; PMCID: PMC8005924.
35. Schiavo JH. PROSPERO: An International Register of Systematic Review Protocols [Internet]. Vol. 38, *Medical Reference Services Quarterly*. Routledge; 2019 [cited 2021 Jun 1]. p. 171–80. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02763869.2019.1588072>
36. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* [Internet]. 2016 Dec 5 [cited 2021 Jun 7];5(1):210. Available from: <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>
37. [Glyph CL. Mendeley Desktop Ltd \[software\]. 2020;1. 19. 8. 2020](#)
38. https://methods.cochrane.org/sites/methods.cochrane.org/files/uploads/scientific_committee_statement_report ROB_2.0_final_301017.pdf

39. <https://www.riskofbias.info/welcome/robvis-visualization-tool>
40. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* [Internet]. 2008 Apr 26 [cited 2021 Jun 1];336(7650):924–6. Available from: <https://www.bmj.com/content/336/7650/924>
41. Baillot A, Vallée CA, Mampuya WM, Dionne IJ, Comeau E, Méziat-Burdin A, Langlois MF. Effects of a Pre-surgery Supervised Exercise Training 1 Year After Bariatric Surgery: a Randomized Controlled Study. *Obes Surg*. 2018 Apr;28(4):955-962. doi: 10.1007/s11695-017-2943-8. PMID: 28963710.
42. Castello-Simões V, Polaquini Simões R, Beltrame T, Bassi D, Maria Catai A, Arena R, Azambuja NC Jr, do Nascimento Ortega J, Borghi-Silva A. Effects of aerobic exercise training on variability and heart rate kinetic during submaximal exercise after gastric bypass surgery--a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2013 Feb;35(4):334-42. doi: 10.3109/09638288.2012.694575. Epub 2012 Jun 23. PMID: 22725971.
43. Shah M, Snell PG, Rao S, Adams-Huet B, Quittner C, Livingston EH, Garg A. High-volume exercise program in obese bariatric surgery patients: a randomized, controlled trial. *Obesity (Silver Spring)*. 2011 Sep;19(9):1826-34. doi: 10.1038/oby.2011.172. Epub 2011 Jun 16. PMID: 21681226.
44. Castello V, Simões RP, Bassi D, Catai AM, Arena R, Borghi-Silva A. Impact of aerobic exercise training on heart rate variability and functional capacity in obese women after gastric bypass surgery. *Obes Surg*. 2011 Nov;21(11):1739-49. doi: 10.1007/s11695-010-0319-4. PMID: 21104041.
45. Hassannejad A, Khalaj A, Mansournia MA, Rajabian Tabesh M, Alizadeh Z. The Effect of Aerobic or Aerobic-Strength Exercise on Body Composition and Functional Capacity in Patients with BMI ≥ 35 after Bariatric Surgery: a Randomized Control Trial. *Obes Surg*. 2017 Nov;27(11):2792-2801. doi: 10.1007/s11695-017-2717-3. PMID: 28527156.
46. Herring LY, Stevinson C, Carter P, Biddle SJH, Bowrey D, Sutton C, Davies MJ. The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond)*. 2017 Jun;41(6):909-916. doi: 10.1038/ijo.2017.60. Epub 2017 Mar 6. PMID: 28262676.
47. King WC, et al. Physical activity levels of patients undergoing bariatric surgery: a systematic review. *Obes Rev*. 2009;10(6):536-550.

48. Bond DS, et al. Exercise improves quality of life in bariatric surgery candidates: Results from the Bari-Active trial. *Obesity*. 2015; 23(3):536-542.
49. Pontiroli AE, et al. Physical activity for weight loss in bariatric surgery patients: the Bari-Active trial. *Eur J Endocrinol*. 2018;178(6):545-555.
50. Haskell WL, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8):1423-34.)
51. Franklin BA, Eijsvogels TMH, Pandey A, Quindry J, Toth PP. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and cardiovascular health: A clinical practice statement of the American Society for Preventive Cardiology Part II: Physical activity, cardiorespiratory fitness, minimum and goal intensities for exercise training, prescriptive methods, and special patient populations. *Am J Prev Cardiol*. 2022 Oct 13;12:100425. doi: 10.1016/j.ajpc.2022.100425. PMID: 36281325; PMCID: PMC9586849.

APÊNDICES

APÊNDICE 01

ESTRATÉGIAS DE BUSCA UTILIZADAS NAS BASES DE DADOS PARA A REALIZAÇÃO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS

Medline via PubMed

(((((("Adult"[Mesh] OR Adults AND "Obesity"[Mesh] OR "Obesity, Morbid"[Mesh] OR (Morbid Obesities) OR (Obesities, Morbid) OR (Obesity, Severe) OR (Obesities, Severe) OR (Severe Obesities) OR (Severe Obesity) OR (Morbid Obesity) AND "Bariatric Surgery"[Mesh] OR (Surgeries, Bariatric) OR (Surgery, Bariatric) OR (Bariatric Surgical Procedures) OR (Bariatric Surgical Procedure) OR (Procedure, Bariatric Surgical) OR (Procedures, Bariatric Surgical) OR (Surgical Procedure, Bariatric) OR (Surgical Procedures, Bariatric) OR (Bariatric Surgeries)) AND ("Exercise"[Mesh] OR Exercises OR (Physical Activity) OR (Activities, Physical) OR (Activity, Physical) OR (Physical Activities) OR (Exercise, Physical) OR (Exercises, Physical) OR (Physical Exercise) OR (Physical Exercises) OR (Acute Exercise) OR (Acute Exercises) OR (Exercise, Acute) OR (Exercises, Acute) OR (Exercise, Isometric) OR (Exercises, Isometric) OR (Isometric Exercises) OR (Isometric Exercise) OR (Exercise, Aerobic) OR (Aerobic Exercise) OR (Aerobic Exercises) OR (Exercises, Aerobic) OR (Exercise Training) OR (Exercise Trainings) OR (Training, Exercise) OR (Trainings, Exercise) OR "Endurance Training"[Mesh] OR (Training, Endurance)))) OR ("Resistance Training"[Mesh] OR (Training, Resistance) OR (Strength Training) OR (Training, Strength) OR (Weight-Lifting Strengthening Program) OR (Strengthening Program, Weight-Lifting) OR (Strengthening Programs, Weight-Lifting) OR (Weight Lifting Strengthening Program) OR (Weight-Lifting Strengthening Programs) OR (Weight-Lifting Exercise Program) OR (Exercise Program, Weight-Lifting) OR (Exercise Programs, Weight-Lifting) OR (Weight Lifting Exercise Program) OR (Weight-Lifting Exercise Programs) OR (Weight-Bearing Strengthening Program) OR (Strengthening Program, Weight-Bearing) OR (Strengthening Programs, Weight-Bearing) OR (Weight Bearing Strengthening Program) OR (Weight-Bearing Strengthening Programs) OR (Weight-Bearing Exercise Program) OR (Exercise

Program, Weight-Bearing) OR (Exercise Programs, Weight-Bearing) OR (Weight Bearing Exercise Program) OR (Weight-Bearing Exercise Programs))) **OR** ("Exercise Therapy" [Mesh] OR (Exercise Therapies) OR (Exercise, Rehabilitation) OR (Exercise, Remedial) OR (Exercises, Rehabilitation) OR (Exercises, Remedial) OR (Rehabilitation Exercise) OR (Rehabilitation Exercises) OR (Remedial Exercise) OR (Remedial Exercises) OR (Therapies, Exercise) OR (Therapy, Exercise))) **OR** ("Exercise Movement Techniques" [Mesh] OR (Exercise Movement Technics) OR (Exercises, Pilates-Based) OR (Movement Techniques, Exercise) OR (Pilates Based Exercises) OR (Pilates Training) OR (Pilates-Based Exercises) OR (Training, Pilates))) **OR** ("High-Intensity Interval Training" [Mesh] OR (Exercise, High-Intensity Intermittent) OR (Exercises, High-Intensity Intermittent) OR (High Intensity Interval Training) OR (High-Intensity Intermittent Exercise) OR (High-Intensity Intermittent Exercises) OR (High-Intensity Interval Trainings) OR (Interval Training, High-Intensity) OR (Interval Trainings, High-Intensity) OR (Sprint Interval Training) OR (Sprint Interval Trainings) OR (Training, High-Intensity Interval) OR (Trainings, High-Intensity Interval))) **OR** ("Circuit-Based Exercise" [Mesh] OR (Circuit Based Exercise) OR (Circuit Training) OR (Circuit-Based Exercises) OR (Exercise, Circuit-Based) OR (Exercises, Circuit-Based) OR (Training, Circuit))) **AND** ("Physical Fitness"[Mesh] OR (Fitness, Physical) **OR** "Physical Functional Performance"[Mesh] OR (Functional Performance, Physical) OR (Functional Performances, Physical) OR (Performance, Physical Functional) OR (Performances, Physical Functional) OR (Physical Functional Performances) OR (Functional Performance) OR (Functional Performances) OR (Performance, Functional) OR (Performances, Functional) OR (Physical Performance) OR (Performance, Physical) OR (Performances, Physical) OR (Physical Performances))

LILACS

Adulto OR Adult OR adulto OR Adultos **AND** Obesidade OR Obesity OR Obesidad **OR** ("Obesidade Mórbida") OR ("Obesity, Morbid") OR ("Obesidad Mórbida") OR (Obesidade Grau 3) OR (Obesidade Grau III) **AND** ("Cirurgia Bariátrica") OR ("Bariatric Surgery") OR ("Cirugía Bariátrica") **AND** ("Exercício Físico") OR ("Exercise") OR ("Ejercicio Físico") OR (Atividade Física) OR (Atividades Físicas) OR Exercício OR (Exercício Aeróbico) OR (Exercício Agudo) OR (Exercício Isométrico) OR (Práticas Corporais) OR (Treinamento Físico) OR ("Treino Aeróbico") OR ("Endurance Training") OR ("Entrenamiento Aeróbico") OR (Treinamento de Endurance) OR (Treinamento de

Estâmina) OR (Treinamento de Resistência) OR (Treino de Corrida) OR (Treino de Endurance) OR (Treino de Estâmina) **OR** (Treino de Resistência) OR (Treino de Resistência Física) OR ("Treinamento de Força") OR ("Resistance Training") OR ("Entrenamiento de Fuerza") OR (Musculação) OR (Programa de Fortalecimento por Carga de Peso) OR (Programa de Fortalecimento por Levantamento de Peso) OR (Programa de Musculação por Carga de Peso) OR (Programa de Musculação por Levantamento de Peso) OR (Treinamento com Pesos) OR (Treino de Força) **OR** ("Terapia por Exercício") OR ("Exercise Therapy") OR ("Terapia por Ejercicio") OR (Exercício de Reabilitação) OR (Exercício Terapêutico) OR ("Técnicas de Exercício e de Movimento") OR ("Exercise Movement Techniques") OR ("Técnicas de Ejercicio con Movimientos") OR (Método Pilates) OR (Técnicas de Movimentos do Exercício) **OR** ("Treinamento Intervalado de Alta Intensidade") OR ("High-Intensity Interval Training") OR ("Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad") OR (Exercício Intermitente de Alta Intensidade) OR (Treinamento Intervalado de Arranque) **OR** ("Exercícios em Circuitos") OR ("Circuit-Based Exercise") OR ("Ejercicio en Circuitos") OR (Exercícios Baseados em Circuitos) OR (Treinamento em Circuitos) **AND** ("Aptidão Física") OR ("Physical Fitness") OR ("Aptitud Física") OR (Forma Física) OR (Habilidade Física) OR ("Desempenho Físico Funcional") OR ("Physical Functional Performance") **OR** ("Rendimiento Físico Funcional") OR (Desempenho Funcional) OR (Desempenho Físico)

EMBASE

((('adult'/exp OR 'adults' OR 'grown-ups' OR 'grownup' OR 'grownups' OR 'adult') AND ('obesity'/exp OR 'adipose tissue hyperplasia' OR 'adipositas' OR 'adiposity' OR 'alimentary obesity' OR 'body weight, excess' OR 'corpulency' OR 'fat overload syndrome' OR 'nutritional obesity' OR 'obesitas' OR 'overweight' OR 'obesity') OR 'morbid obesity'/exp OR 'obesity, morbid' OR 'morbid obesity') AND ('bariatric surgery'/exp OR 'bariatric operation' OR 'bariatric operations' OR 'bariatric procedure' OR 'bariatric procedures' OR 'bariatric surgical procedure' OR 'bariatric surgical procedures' OR 'metabolic surgery' OR 'obesity operation' OR 'obesity surgery' OR 'obesity surgical treatment' OR 'surgery, bariatric' OR 'weight loss operation' OR 'weight loss surgery' OR 'weight reduction operation' OR 'weight reduction surgery' OR 'bariatric surgery') AND ('exercise'/exp OR 'biometric exercise' OR 'effort' OR 'exercise capacity' OR 'exercise performance' OR 'exercise training' OR 'exertion' OR 'fitness training' OR 'fitness workout' OR 'physical

conditioning, human' OR 'physical effort' OR 'physical exercise' OR 'physical exertion' OR 'physical work-out' OR 'physical workout' OR 'exercise') OR 'aerobic exercise'/exp OR 'aerobic dance' OR 'aerobic dancing' OR 'aerobics' OR 'aerobics exercise' OR 'dancing, aerobic' OR 'exercise, aerobic' OR 'low impact aerobic exercise' OR 'low impact aerobics' OR 'step aerobics' OR 'aerobic exercise' OR 'endurance training'/exp OR 'endurance exercise' OR 'endurance exercise training' OR 'endurance workout' OR 'endurance-type exercise' OR 'endurance-type training' OR 'endurance training' OR 'resistance training'/exp OR 'resistance exercise' OR 'resistance exercise training' OR 'resistance-type exercise' OR 'resistance-type training' OR 'strength training' OR 'strength-type exercise' OR 'strength-type training' OR 'resistance training' OR 'kinesiotherapy'/exp OR 'corrective exercise' OR 'exercise movement techniques' OR 'exercise therapy' OR 'exercise treatment' OR 'kinesiotherapeutic intervention' OR 'kinesiotherapeutic method' OR 'kinesiotherapeutic procedure' OR 'kinesiotherapeutic technique' OR 'kinesiotherapeutical treatment' OR 'kinesitherapeutic exercises' OR 'kinesitherapeutic intervention' OR 'kinesitherapeutic method' OR 'kinesitherapeutic methodology' OR 'kinesitherapeutic procedure' OR 'kinesitherapeutic technique' OR 'kinesitherapeutic treatment' OR 'kinesitherapeutical treatment' OR 'kinesitherapy' OR 'sktm (specialized kinesitherapeutic methodology)' OR 'specialised kinesitherapeutic methodology' OR 'specialized kinesitherapeutic methodology' OR 'therapeutic exercise' OR 'therapy, exercise' OR 'treatment, exercise' OR 'kinesiotherapy' OR 'high intensity interval training'/exp OR 'high-intensity intermittent exercise' OR 'high-intensity intermittent training' OR 'high-intensity interval exercise' OR 'high-intensity interval training' OR 'hiie (exercise)' OR 'hiit' OR 'intermittent high-intensity training' OR 'interval high-intensity training' OR 'high intensity interval training' OR 'circuit training'/exp OR 'circuit-based exercise' OR 'circuit-based training' OR 'circuit-type exercise' OR 'circuit-type training' OR 'circuit training') AND ('fitness'/exp OR 'fitness, physical' OR 'physical fitness' OR 'fitness') OR 'physical performance'/exp OR 'assessment, physical performance' OR 'evaluation, physical performance' OR 'performance, physical' OR 'physical functional performance' OR 'physical performance assessment' OR 'physical performance evaluation' OR 'physical performancy' OR 'physical performance') AND 'controlled clinical trial'/de AND ([english]/lim OR [portuguese]/lim OR [spanish]/lim) AND [adult]/lim AND [humans]/lim AND [clinical study]/lim AND [embase]/lim

Cochrane Library

Search Name:

Date Run: 10/06/2023 20:37:29

Comment:

ID Search Hits

#1 Adult 753393

#2 obesity 50136

#3 Obesity, Morbid 2957

#4 Bariatric Surgery 3458

#5 Exercise 127499

#6 Endurance Training 7958

#7 Resistance Training 17211

#8 Exercise Therapy 55239

#9 Exercise Movement Techniques 1377

#10 High-Intensity Interval Training 3698

#11 Circuit-Based Exercise 104

#12 Physical Fitness 12313

#13 Physical Functional Performance 7237

#14 Adult AND obesity OR obesity,morbid AND bariatric Surgery 26830

#15 exercise OR endurance training OR resistance training OR exercise therapy OR exercise movement techniques OR high-intensity interval training OR circuit-based exercise 135262

#16 physical fitness OR physical functional performance 18629

#17 #14 AND #15 AND #16 660

Literatura Cinzenta

DANS Data Station Social Sciences and Humanities

<https://easy.dans.knaw.nl/>

(Adult) OR (Adults) AND (Obesity) OR (Obesity, Morbid) OR (Morbid Obesities) OR (Obesities, Morbid) OR (Obesity, Severe) OR (Obesities, Severe) OR (Severe Obesities) OR (Severe Obesity) OR (Morbid Obesity) AND (Bariatric Surgery) OR (Surgeries,

Bariatric) OR (Surgery, Bariatric) OR (Bariatric Surgical Procedures) OR (Bariatric Surgical Procedure) OR (Procedure, Bariatric Surgical) OR (Procedures, Bariatric Surgical) OR (Surgical Procedure, Bariatric) OR (Surgical Procedures, Bariatric) OR (Bariatric Surgeries) AND (Exercise) OR (Exercises) OR (Physical Activity) OR (Activities, Physical) OR (Activity, Physical) OR (Physical Activities) OR (Exercise, Physical) OR (Exercises, Physical) OR (Physical Exercise) OR (Physical Exercises) OR (Acute Exercise) OR (Acute Exercises) OR (Exercise, Acute) OR (Exercises, Acute) OR (Exercise, Isometric) OR (Exercises, Isometric) OR (Isometric Exercises) OR (Isometric Exercise) OR (Exercise, Aerobic) OR (Aerobic Exercise) OR (Aerobic Exercises) OR (Exercises, Aerobic) OR (Exercise Training) OR (Exercise Trainings) OR (Training, Exercise) OR (Trainings, Exercise) OR (Endurance Training) OR (Training, Endurance) OR (Resistance Training) OR (Training, Resistance) OR (Strength Training) OR (Training, Strength) OR (Weight-Lifting Strengthening Program) OR (Strengthening Program, Weight-Lifting) OR (Strengthening Programs, Weight-Lifting) OR (Weight Lifting Strengthening Program) OR (Weight-Lifting Strengthening Programs) OR (Weight-Lifting Exercise Program) OR (Exercise Program, Weight-Lifting) OR (Exercise Programs, Weight-Lifting) OR (Weight Lifting Exercise Program) OR (Weight-Lifting Exercise Programs) OR (Weight-Bearing Strengthening Program) OR (Strengthening Program, Weight-Bearing) OR (Strengthening Programs, Weight-Bearing) OR (Weight Bearing Strengthening Program) OR (Weight-Bearing Strengthening Programs) OR (Weight-Bearing Exercise Program) OR (Exercise Program, Weight-Bearing) OR (Exercise Programs, Weight-Bearing) OR (Weight Bearing Exercise Program) OR (Weight-Bearing Exercise Programs) OR (Exercise Therapy) OR (Exercise Therapies) OR (Exercise, Rehabilitation) OR (Exercise, Remedial) OR (Exercises, Rehabilitation) OR (Exercises, Remedial) OR (Rehabilitation Exercise) OR (Rehabilitation Exercises) OR (Remedial Exercise) OR (Remedial Exercises) OR (Therapies, Exercise) OR (Therapy, Exercise) **OR** (Exercise Movement Techniques) OR (Exercise Movement Technics) OR (Exercises, Pilates-Based) OR (Movement Techniques, Exercise) OR (Pilates Based Exercises) OR (Pilates Training) OR (Pilates-Based Exercises) OR (Training, Pilates) **OR** (High-Intensity Interval Training) OR (Exercise, High-Intensity Intermittent) OR (Exercises, High-Intensity Intermittent) OR (High Intensity Interval Training) OR (High-Intensity Intermittent Exercise) OR (High-Intensity Intermittent Exercises) OR (High-Intensity Interval Trainings) OR (Interval Training, High-Intensity) OR (Interval Trainings, High-Intensity) OR (Sprint Interval Training) OR (Sprint Interval Trainings) OR (Training, High-Intensity Interval) OR (Trainings, High-Intensity Interval)

OR (Circuit-Based Exercise) **OR** (Circuit Based Exercise) **OR** (Circuit Training) **OR** (Circuit-Based Exercises) **OR** (Exercise, Circuit-Based) **OR** (Exercises, Circuit-Based) **OR** (Training, Circuit) **AND** (Physical Fitness) **OR** (Fitness, Physical) **OR** (Physical Functional Performance) **OR** (Functional Performance, Physical) **OR** (Functional Performances, Physical) **OR** (Performance, Physical Functional) **OR** (Performances, Physical Functional) **OR** (Physical Functional Performances) **OR** (Functional Performance) **OR** (Functional Performances) **OR** (Performance, Functional) **OR** (Performances, Functional) **OR** (Physical Performance) **OR** (Performance, Physical) **OR** (Performances, Physical) **OR** (Physical Performances)

APÊNDICE 02**FORMULÁRIO PARA ANÁLISE DE DADOS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA
FASE 3**

Autor/Ano	País do Estudo	N. Amostral	Objetivo do Estudo	Critério de Inclusão	Tipo de Intervenção	Tempo de Intervenção	Variáveis Analisadas	Instrumento de Avaliação	Desfecho Principal	Desfecho Secundário	Resultado do Estudo

Fonte: Autores 2023

APÊNDICE 03**FORMULÁRIO COM ESTUDOS EXCLUÍDOS E RESPECTIVOS MOTIVOS**

Autor/Ano	Título	Motivo da Exclusão

Fonte: Autores 2023

APÊNDICE 04**EXTRAÇÃO E SÍNTESE DOS DADOS**

Referência	País	N Amostral	Braços de Estudo	Descrição da Intervenção	Descrição da Comparação	Resultados	Duração do Acompanhamento

Fonte: Autores 2023

APÊNDICE 05

ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA

N	AUTOR / ANO	TÍTULO
1	Baillot A et al., 2018	Effects of a Pre-surgery Supervised Exercise Training 1 Year After Bariatric Surgery: a Randomized Controlled Study.
2	Castello-Simões V et al., 2013	Effects of aerobic exercise training on variability and heart rate kinetic during submaximal exercise after gastric bypass surgery--a randomized controlled trial
3	Castello V et al., 2011	Impact of aerobic exercise training on heart rate variability and functional capacity in obese women after gastric bypass surgery.
4	Shah M et al., 2011	High-volume exercise program in obese bariatric surgery patients: a randomized, controlled trial.
5	Hassannejad A et al., 2017	The Effect of Aerobic or Aerobic-Strength Exercise on Body Composition and Functional Capacity in Patients with BMI ≥ 35 after Bariatric Surgery: a Randomized Control Trial.
6	Herring LY et al., 2017	The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial.

Fonte: Autores 2023

APÊNDICE 6

ESTUDOS EXCLUÍDOS E RESPECTIVOS MOTIVOS







https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WONf0FpBcA2H6zTXyt75_haZjv5tuy8s/edit?usp=sharing&ouid=117877241541910889518&rtpof=true&sd=true

APÊNDICE 7

RISCO DE VIÉS DETALHADO

Domínios	Perguntas de Sinalização	Baillot A et al., 2018	Castello-Simões V et al., 2013	Castello V et al., 2011	Shah M et al., 2011	Hassannejad A et al., 2017	Herring LY et al., 2017
Viés decorrente do processo de randomização	1.1 A sequência de alocação foi aleatória?	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	1.2 A sequência de alocação foi ocultada até os participantes serem inscritos e designados para as intervenções?	PY	PY	PY	PY	Y	Y
	1.3 As diferenças iniciais entre os grupos de intervenção sugeriram um problema com o processo de randomização?	N	N	N	N	N	N
Viés devido a desvios das intervenções pretendidas	2.1 Os participantes estavam cientes da intervenção que lhes foi atribuída durante o ensaio?	PY	PN	N	Y	NI	Y
	2.2 Os cuidadores e as pessoas que realizaram as intervenções estavam cientes da intervenção atribuída aos participantes durante o ensaio?	PY	PY	PY	PY	NI	NI
	2.3 Se Y/PY/NI for 2.1 ou 2.2: Houve desvios da intervenção pretendida que surgiram devido ao contexto experimental?	N	PN	N	PN	PN	NI
	2.4 Se Y/PY for 2.3: Foi provável que estes desvios tenham afectado o resultado?	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	2.5 Se Y/PY/NI for 2.4: Esses desvios da intervenção pretendida foram equilibrados entre os grupos?	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	2.6 Foi utilizada uma análise apropriada para estimar o	Y	Y	Y	Y	Y	Y

	efeito da atribuição à intervenção?						
	2.7 Se N/PN/NI conforme 2.6: Houve potencial para um impacto substancial (no resultado) da falha na análise dos participantes do grupo para o qual foram randomizados?	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Viés devido à falta de dados de resultados	3.1 Os dados para este resultado estavam disponíveis para todos ou quase todos os participantes randomizados?	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	3.2 Se N/PN/NI conforme 3.1: Há evidências de que o resultado não foi influenciado pela falta de dados de resultados?	NA	A	NA	NA	NA	NA
	3.3 Se N/PN for 3.2: Poderia a falta no resultado depender do seu verdadeiro valor?	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	3.4 Se Y/PY/NI for 3.3: É provável que a falta no resultado dependa do seu verdadeiro valor?	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Viés na medição do resultado	4.1 O método de medição do resultado foi inadequado?	N	N	N	N	N	N
	4.2 A medição ou determinação do resultado poderia ter diferido entre os grupos de intervenção?	N	N	N	N	N	PN
	4.3 Se N/PN/NI conforme 4.1 e 4.2: Os avaliadores dos resultados estavam cientes da intervenção recebida pelos participantes do estudo?	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	4.4 Se Y/PY/NI for 4.3: A avaliação do resultado poderia ter sido influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida?	NI	PY	PN	PN	PN	NI
	4.5 Se Y/PY/NI for 4.4: É provável que a avaliação do resultado tenha sido influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida?	NI	PN	NA	NA	NA	NI

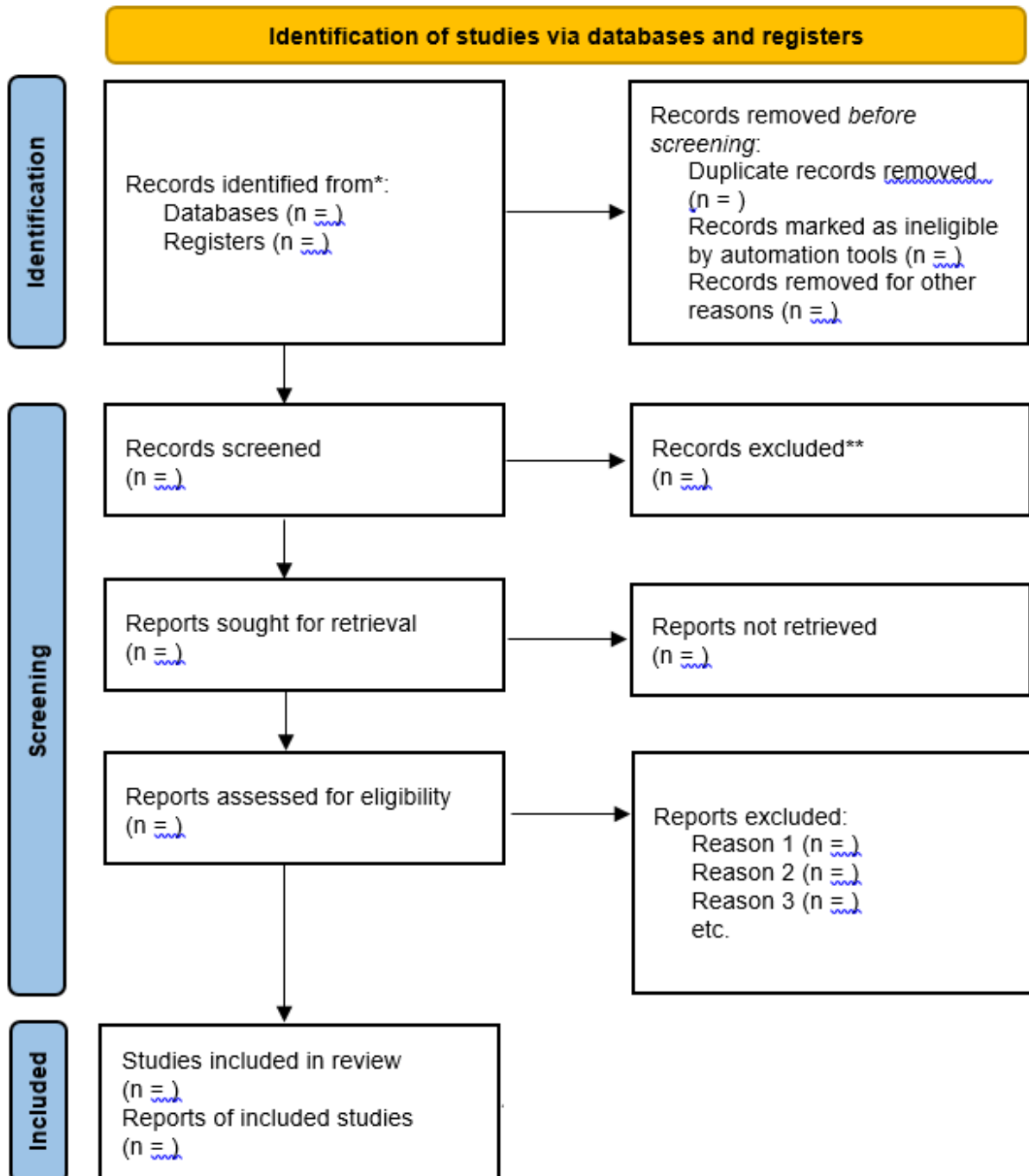
Viés na seleção do resultado relatado	5.1 Os dados que produziram este resultado foram analisados de acordo com um plano de análise pré-especificado que foi finalizado antes que os dados de resultados não cegos estivessem disponíveis para análise?	Y	Y	Y	Y	Y	PY
	5.2 ... múltiplas medidas de resultados elegíveis (por exemplo, escalas, definições, pontos no tempo) dentro do domínio de resultados?	Y	PY	Y	PY	PY	N
	5.3 ... múltiplas análises elegíveis dos dados?	NI	PY	PY	NI	PY	PN
Viés Geral		 High risk	 High risk	 High risk	 High risk	 High risk	 High risk

Fonte: Autores 2023

ANEXOS

ANEXO 1

PRISMA



ANEXO 2

REGISTRO APROVADO NA PROSPERO

NIHR | National Institute
for Health Research

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

Comparative Analysis of the Efficacy of Aerobic and Strength Exercises to Increase/Maintain the Functional Capacity of Obese Post Bariatric Surgery: Systematic Review and Meta-analysis.

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 submissions, this registration record has undergone basic automated checks for eligibility and is published exactly as submitted. PROSPERO has never provided peer review, and usual checking by the PROSPERO team does not endorse content. Therefore, automatically published records should be treated as any other PROSPERO registration. Further detail is provided [here](#).

Citation

Thiago de Andrade, Roberta Lins Gonçalves. Comparative Analysis of the Efficacy of Aerobic and Strength Exercises to Increase/Maintain the Functional Capacity of Obese Post Bariatric Surgery: Systematic Review and Meta-analysis.. PROSPERO 2023 CRD42023401411 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42023401411

Review question

What is the best exercise, aerobic or strength, to improve/maintain the functional capacity of obese patients after bariatric surgery?

Searches

Studies in English, Portuguese and Spanish, published between January 2013 and January 2023 in the most appropriate databases for the question and chosen design, including MEDLINE via PubMed, LILACS, Embase, manual search, gray literature and the Cochrane Library.

Types of study to be included

Clinical trials, prospective cohort studies, Retrospective cohort studies, Observational case-control studies.

Condition or domain being studied

Exercise after bariatric surgery.

Participants/population

Obese patients after bariatric surgery.

Intervention(s), exposure(s)

Aerobic Exercise and/or Strength Exercise.

Comparator(s)/control

Aerobic Exercise and/or Strength Exercise.

Context

Inclusion criteria: Studies in English, Portuguese and Spanish, published between January 2013 and January 2023 in the databases most appropriate to the question and chosen design, including MEDLINE via PubMed, LILACS, Embase, manual search, gray literature and the Cochrane Library, will be included.

Exclusion Criteria: Studies that do not address the research question, incomplete articles, abstracts, review articles, expert opinion, editorials, books, academic works, dissertations, theses, annals of scientific events, articles not available online and studies carried out on animals.

Main outcome(s)

The primary outcome will be a comparison between aerobic versus strength exercises for functional capacity in post- bariatric surgery patients.

Measures of effect

If it is possible to perform a meta-analysis of the results of clinical trials that compared aerobic exercises with strength exercises in patients after bariatric surgery to improve/maintain functional capacity, measures of central tendency will be used.

Additional outcome(s)

The secondary result will be the description of other parameters for the exercise prescription, such as volume and intensity;

Measures of effect

If it is possible to perform a meta-analysis of the results of clinical trials that compared aerobic exercises with strength exercises in patients after bariatric surgery to improve/maintain functional capacity, measures of central tendency will be used.

Data extraction (selection and coding)

Rayyan QCRI33 online software from the Qatar Computing Research Institute for Data Analysis will be used in Phases 1 and 2 to remove duplicates and read titles and abstracts.

or the management of bibliographic references, the Mendeley Desktop software, version 1.19.8 (Glyph 2020) will be used.

Risk of bias (quality) assessment

The tool used to assess the risk of bias in systematic reviews of clinical trials will be the RoB 2.0 tool (revised tool for Risk of Bias in randomized trials).

Strategy for data synthesis

Após selecionar os estudos e identificar as variáveis de desfecho, será utilizado o software review Manager (RevMan) (Deeks & Higgins, 2020), versão 5.4.1, com intervalo de confiança de 95%, heterogeneidade (Cochran's teste Q, I^2 de Higgins e Thompson) e tamanho de efeito total (Z), com p-valor significativo $< 0,05$.

Analysis of subgroups or subsets

If it is possible to perform a meta-analysis of the results of clinical trials that compared aerobic exercises with strength exercises in patients after bariatric surgery to improve/maintain functional capacity, measures of central tendency will be used.

The sample will be evaluated by the Shapiro-Wilk test.

Statistical analyzes will be performed using Student's t test for parametric distribution or the Mann-Whitney test for non-parametric distribution.

Contact details for further information

Thiago de Andrade thiagoandradeef@gmail.com

Organisational affiliation of the review

Universidade Federal do Amazonas

<https://ufam.edu.br>

Review team members and their organisational affiliations

Thiago de Andrade. Federal University of Amazonas Roberta Lins Gonçalves. Federal University of Amazonas

Type and method of review

Meta-analysis, Systematic review

Anticipated or actual start date

02 January 2023

Anticipated completion date

01 August 2023

Funding sources/sponsors

No funding.

Grant number(s)

State the funder, grant or award number and the date of award

No funding.

Conflicts of interest

There is no conflict of interest. None known

Language

English, Portuguese-Brazil, Spanish

Country

Brazil

Stage of review

Review Ongoing

Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms

MeSH headings have not been applied to this record

Date of registration in PROSPERO

03 March 2023

Date of first submission

20 February 2023

Details of any existing review of the same topic by the same authors

There is no other review

Stage of review at time of this submission

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	Yes	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct.

The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course.

Versions

03 March 2023

03 March 2023

ANEXO 3

REVISED TOOL FOR RISK OF BIAS IN RANDOMIZED TRIALS (RoB 2.0)

Table 1 Version 2 of the Cochrane risk-of-bias assessment tool for randomised trials: bias domains, signalling questions, response options, and risk-of-bias judgments			
Bias domain and signalling question*	Response options		
	Lower risk of bias	Higher risk of bias	Other
Bias arising from the randomisation process			
1.1 Was the allocation sequence random?	Y/PY	N/PN	NI
1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?	Y/PY	N/PN	NI
1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomisation process?	N/PN	Y/PY	NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias arising from the randomisation process?			
Bias due to deviations from intended interventions			
2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	N/PN	Y/PY	NI
2.2 Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	N/PN	Y/PY	NI
2.3 If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the trial context?	N/PN	Y/PY	NA/NI
2.4 If Y/PY/NI to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?	N/PN	Y/PY	NA/NI
2.5 If Y/PY to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?	Y/PY	N/PN	NA/NI
2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?	Y/PY	N/PN	NI
2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomised?	N/PN	Y/PY	NA/NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias due to deviations from intended interventions?			
Bias due to missing outcome data			
3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomised?	Y/PY	N/PN	NI
3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that the result was not biased by missing outcome data?	Y/PY	N/PN	NA
3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	N/PN	Y/PY	NA/NI
3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	N/PN	Y/PY	NA/NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias due to missing outcome data?			
Bias in measurement of the outcome			
4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N/PN	Y/PY	NI
4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	N/PN	Y/PY	NI
4.3 If N/PN/NI to 4.1 and 4.2: Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	N/PN	Y/PY	NI
4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	N/PN	Y/PY	NA/NI
4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	N/PN	Y/PY	NA/NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias in measurement of the outcome?			
Bias in selection of the reported result			
5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a prespecified analysis plan that was finalised before unblinded outcome data were available for analysis?	Y/PY	N/PN	NI
Is the numerical result being assessed likely to have been selected, on the basis of the results, from:			
5.2 ... multiple eligible outcome measurements (eg, scales, definitions, time points) within the outcome domain?	N/PN	Y/PY	NI
5.3 ... multiple eligible analyses of the data?	N/PN	Y/PY	NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction bias due to selection of the reported results?			
Overall bias			
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the overall predicted direction of bias for this outcome?			

Y=yes; PY=probably yes; PN=probably no; N=no; NA=not applicable; NI=no information.
 *Signalling questions for bias due to deviations from intended interventions relate to the effect of assignment to intervention.

ANEXO 4

ABORDAGEM GRADE

Symbol	Certainty	Interpretation
⊕⊕⊕⊕	High	We are very confident that the true effect lies close to that of the estimate of the effect
⊕⊕⊕○	Moderate	We are moderately confident in the effect estimate: The true effect is likely to be close to the estimate of the effect, but there is a possibility that it is substantially different
⊕⊕○○	Low	Our confidence in the effect estimate is limited: The true effect may be substantially different from the estimate of the effect
⊕○○○	Very low	We have very little confidence in the effect estimate: The true effect is likely to be substantially different from the estimate of effect

GRADE domains	Rating (circle one; ½, 1/3, etc are possible)	Footnotes (explain reasons for downgrading)	Certainty of the evidence (Circle one)
Outcome:			
Risk of Bias (use the Risk of Bias tables and figures)	Not serious <u>serious</u> (-1) very serious (-2)		⊕⊕⊕⊕ High ⊕⊕⊕□ Moderate ⊕⊕□□ Low ⊕□□□ Very Low
Inconsistency	Not serious <u>serious</u> (-1) very serious (-2)		
Indirectness	Not serious <u>serious</u> (-1) very serious (-2)		
Imprecision	Not serious <u>serious</u> (-1) very serious (-2)		
Publication Bias	Undetected Strongly suspected (-1)		
Other (upgrading factors, circle all that apply)	Large effect (+1 or +2) Dose response (+1) Plausible confounding that is opposing the effect (+1)		

Fonte: Rating quality of evidence and strength of recommendations GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations, 2008.