

Impactos do treinamento de força em adultos com sobrepeso e obesidade: uma revisão integrativa

Lennon Mayer Casagrande¹, Joason Valli Matias¹, Raquel Machado da Silva¹, Jader Vinícius da Silva Rocha²

Submissão: 15/12/2025

Aprovação: 15/05/2026

Resumo - A obesidade é um problema de saúde pública global, associado a diversas comorbidades. O objetivo deste estudo foi investigar a eficácia do treinamento de força como intervenção para o emagrecimento saudável, por meio de uma revisão integrativa de 11 estudos publicados entre 2018 e 2024. Os critérios de inclusão consideraram ensaios clínicos randomizados e estudos de intervenção que analisaram os efeitos do treinamento de força em variáveis como composição corporal, sensibilidade à insulina e saúde cardiovascular. Os resultados mostraram diferentes abordagens de treinamento, como resistência, HIIT, circuitos periodizados e combinações com suplementação proteica. Evidências consistentes indicam que o treinamento de força contribui para a redução da gordura corporal e aumento da massa magra, favorecendo a saúde metabólica e diminuindo riscos relacionados à obesidade. Também foram observados benefícios na sensibilidade à insulina, função endotelial e capacidade cardiovascular. Alguns estudos analisaram a associação do treinamento de força com outras intervenções, como cirurgia bariátrica e alimentação com restrição de tempo, evidenciando efeitos sinérgicos. Apesar das limitações metodológicas e do tamanho reduzido das amostras, os achados reforçam a importância do treinamento de força não apenas pela estética, mas pelo seu impacto positivo na saúde geral. Assim, estratégias personalizadas que integrem exercício físico, nutrição equilibrada e outras abordagens são fundamentais para maximizar os benefícios do treinamento de força no controle da obesidade. O estudo contribui para o avanço científico ao consolidar evidências sobre sua eficácia na melhoria da saúde e qualidade de vida de adultos com sobrepeso e obesidade.

Palavras-chave: Treinamento de força. Obesidade. Emagrecimento. Saúde metabólica.

Impacts of strength training on adults with overweight and obesity: an integrative review

Abstract - Obesity is a global public health problem associated with several comorbidities. This study investigated the effectiveness of strength training as an intervention for healthy weight loss through an integrative review of 11 studies published between 2018 and 2024. Inclusion criteria considered randomized controlled trials and intervention studies that analyzed the effects of strength training on variables such as body composition, insulin sensitivity, and cardiovascular health. The results revealed different training approaches, such as resistance, HIIT, periodized circuits, and combinations with protein supplementation. Consistent evidence indicates that strength training contributes to the reduction of body fat and the increase in lean mass, promoting metabolic health and reducing obesity-related risks. Benefits were also observed in insulin sensitivity, endothelial function, and cardiovascular capacity. Some studies have analyzed the association of strength training with other interventions, such as bariatric surgery and time-restricted eating, demonstrating synergistic effects. Despite methodological limitations and small sample sizes, the findings reinforce the importance of strength training not only for aesthetic reasons but also for its positive impact on overall health. Therefore, personalized strategies that integrate physical exercise, balanced nutrition, and other approaches are essential to maximize the benefits of strength training in obesity management. This study contributes to scientific advancement by consolidating evidence on its effectiveness in improving the health and quality of life of overweight and obese adults.

Keywords: Strength training. Obesity. Weight loss. Metabolic health.

¹ Graduandos em Educação Física do Centro Universitário Multivix Serra, Serra, ES

² Professor do Centro Universitário Multivix Serra, Serra, ES

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde destaca a obesidade como um dos mais sérios desafios de saúde global. Projeções indicam que até 2025, aproximadamente 2,3 bilhões de adultos estarão com sobrepeso, e destes, 700 milhões terão obesidade, caracterizada por um índice de massa corporal (IMC) superior a 30. No Brasil, a situação é igualmente preocupante. Nos últimos 13 anos, a prevalência da obesidade aumentou significativamente, saltando de 11,8% em 2006 para 20,3% em 2019, refletindo mudanças nos hábitos alimentares e nos níveis de exercícios físicos da população (Abeso, 2019).

A obesidade, resultado do desequilíbrio entre a ingestão e o gasto energético, é um fator de risco para doenças crônicas como diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão, derrame e vários tipos de cânceres. Além disso, crianças com sobrepeso têm maior probabilidade de manter o excesso de peso na vida adulta (Paho, 2024). Essa condição é multifatorial, causada por ambientes obesogênicos, fatores psicossociais e genéticos, além de, em alguns casos, fatores específicos como medicamentos e doenças. Ambientes obesogênicos exacerbam a obesidade devido à falta de alimentos saudáveis e acessíveis, opções seguras para atividade física e regulamentos adequados (Who, 2024).

O excesso de peso e a obesidade são, na maioria dos casos, evitáveis e controláveis, com medidas como a limitação da ingestão de alimentos de forma saudável, qualidade do sono, evitar tabaco e bebidas alcoólicas, prática de atividade física regular, autorregulação emocional, entre outros (WHO, 2024). Atividade física, como a musculação, se destaca como uma ferramenta eficaz não só para o ganho de força e massa muscular, mas também para a redução da gordura corporal. Pesquisas recentes demonstram que o treinamento de força pode acelerar o metabolismo, aumentar a queima de calorias e melhorar a composição corporal de maneira mais eficiente do que o exercício aeróbico sozinho. O treinamento de força engloba uma variedade de exercícios destinados a aumentar a força muscular e a resistência, indo além do desenvolvimento de músculos volumosos, e impactando positivamente na saúde e no desempenho humano (Rocha, 2018).

Os princípios fundamentais do treinamento de força,

como a sobrecarga progressiva, especificidade, individualidade biológica e recuperação adequada, são essenciais para alcançar resultados eficazes e seguros. Praticado desde a Grécia Antiga e evoluindo para métodos mais estruturados ao longo dos séculos, o treinamento de força expandiu-se além do contexto esportivo para incluir reabilitação, saúde pública e desempenho atlético de elite. Atualmente, ele se baseia em um extenso corpo de pesquisas científicas que demonstram seus benefícios para a saúde, desde a prevenção de doenças crônicas até a melhoria do desempenho funcional em diversas idades e condições físicas (Albuquerque, 2018; Serva, 2019).

Atualmente, o entendimento do treinamento de força é baseado em uma sólida base de pesquisas científicas que evidenciam seus benefícios para a saúde e o desempenho humano em diferentes contextos. No entanto, o problema global da obesidade tem se tornado cada vez mais prevalente, devido à falta de exercício físico e aos hábitos alimentares inadequados (Pereira, 2018). Nesse sentido, a musculação emerge como uma ferramenta crucial na abordagem da obesidade. Estudos indicam que, além de contribuir para a queima de gordura corporal, a musculação também pode melhorar os níveis de colesterol, glicemia, sensibilidade à insulina e pressão arterial, promovendo uma melhoria significativa na qualidade de vida (Souza, 2022).

O objetivo deste estudo é analisar os impactos do treinamento de força na transformação do estado físico, com foco no emagrecimento saudável.

Ao explorar a literatura disponível, buscamos identificar como a prática da musculação pode ser uma alternativa eficaz no tratamento da obesidade e como seus benefícios podem ser maximizados quando aliados a uma abordagem integrada de exercício físico e alimentação adequada. Assim, este trabalho visa não apenas compreender os fundamentos teóricos e históricos do treinamento de força, mas também investigar sua aplicabilidade prática como uma estratégia eficaz para promover mudanças positivas no estado físico.

MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo é uma revisão integrativa, usando a metodologia que permite a síntese de conhecimen-

tos e a aplicação prática dos resultados de estudos relevantes (Soares et al., 2014). A opção por esta abordagem decorreu da necessidade de consolidar o conhecimento disponível sobre o tema em questão, visando fornecer uma visão abrangente que favoreça a compreensão e a discussão do assunto. A pesquisa adotou uma abordagem sistemática para investigar a influência do treinamento de força na transformação do estado físico, com ênfase em emagrecimento. O período de estudo foi limitado aos anos de 2018 a 2024, garantindo a inclusão das pesquisas mais recentes e relevantes sobre o tema.

A pergunta central que guiou esta investigação foi: pode a musculação ser uma ferramenta eficaz para ajudar no combate ao sobrepeso e à obesidade? Para responder essa questão, realizamos uma extensa pesquisa bibliográfica nas principais bases de dados, incluindo a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Lilacs, SciELO e Google Scholar. Utilizamos os descritores em inglês e português relacionados ao tema, como Treinamento Muscular (Muscle Training), Exercício Físico (Physical Exer-

cise), Treinamento Resistido (Resistance Training), Obesidade (Obesity) e Adultos (Adult). O operador booleano utilizado foi o AND. E a expressão de busca utilizada nas bases de dados foi: (Muscle Training) AND (Physical Exercise) AND (Resistance Training) AND (obesity) AND (adult).

Os artigos foram avaliados de forma independente e utilizados os seguintes critérios de inclusão: Texto completo gratuito, Ensaio Clínico, Ensaio Controlado Randomizado, nos últimos 5 anos, adultos de 19 a 44 anos, publicados entre os anos de 2018 e 2024, nos idiomas português e inglês. Os estudos de anos anteriores foram usados somente a fim de corroborar e/ou confrontar os estudos atuais. Foram excluídos todos os artigos com mais de cinco anos, estudos com pessoas que não se enquadrem na faixa etária escolhida, estudos pilotos e artigos em outros idiomas que não português e inglês, além de artigos duplicados. Sendo assim, foram avaliados 11 estudos por conveniências para a confecção desta análise sistemática (Figura 1).

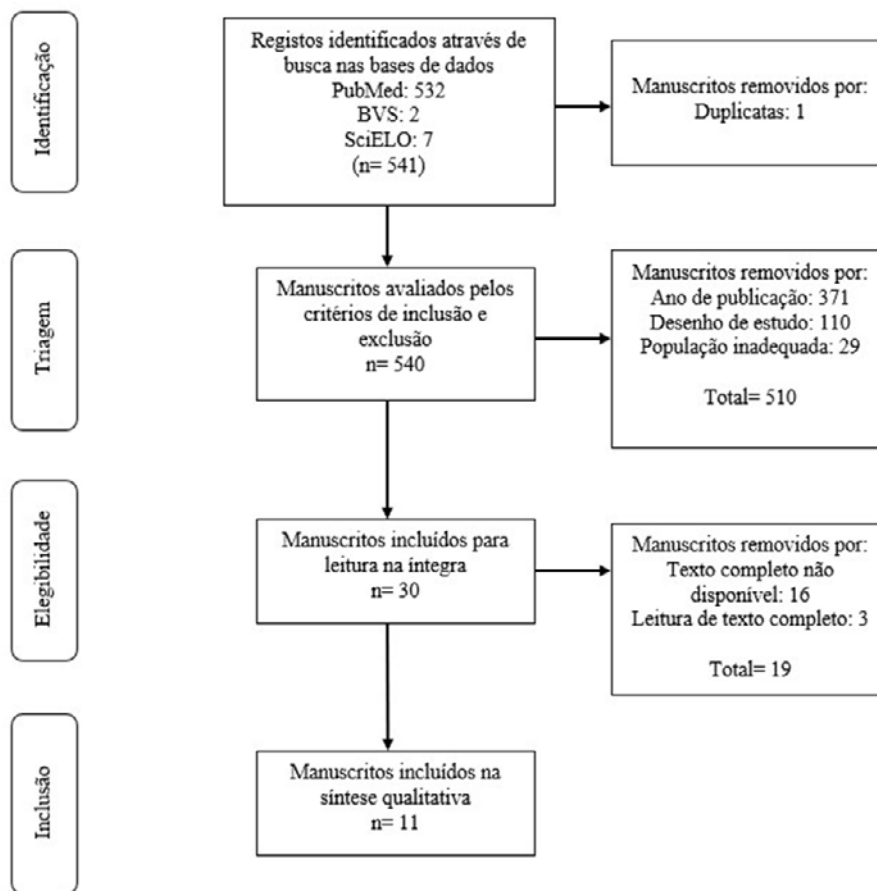


Figura1. Fluxograma representativo das etapas para a realização desta pesquisa.

Os dados extraídos foram analisados qualitativamente para identificar padrões, tendências e lacunas na literatura. Foram consideradas as variações nas metodologias dos estudos, bem como a qualidade e robustez dos resultados apresentados. Uma síntese narrativa foi realizada para descrever e contextualizar os achados dos estudos incluídos.

Os resultados foram relatados de forma concisa, seguindo as diretrizes de uma revisão sistemática. As discussões foram realizadas à luz da literatura existente, destacando suas implicações teóricas e

práticas. Limitações do estudo foram reconhecidas e áreas para futuras pesquisas identificadas. Por fim, as conclusões foram tiradas com base nos achados da revisão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na coleta de dados, foram selecionados 11 artigos, cujos principais resultados estão descritos e expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos 11 artigos estudados para a realização da pesquisa.

Autor/ano	Estudo	Amostra	Objetivo	Método	Resultados
TOZETTO, W. R et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado cego	Foram selecionados homens e mulheres com idade entre 20 e 50 anos, com índice de massa corporal (IMC) entre 30 e 39,9 kg/m ² (grau de obesidade I e II), sem patologia osteoarticular	Comparar os efeitos de 16 semanas de treinamento combinado com intensidade fixa ou intensidade crescente Linearmente na qualidade de vida relacionada à saúde de adultos obesos.	Foi realizado um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com três grupos de indivíduos obesos. Os participantes realizaram uma série de avaliações e responderam ao questionário SF-36 para análise de QVRS antes e após um período de intervenção de 16 semanas, no qual foram divididos em três grupos: grupo controle (GC), grupo de intensidade fixa (GF) e grupo linear. grupo de intensidade crescente (GL).	O estudo recrutou 515 voluntários. Após considerar os critérios de elegibilidade, 69 pacientes foram randomizados em três grupos (grupo controle [GC]: 23; grupo de intensidade fixa [GF]: 23; grupo de intensidade linearmente crescente [GL]: 23). Um total de 36 completaram todas as fases do estudo (GC = 13, GF = 9 e LG = 14) e foram incluídos nas análises. Com esta amostra, para as variáveis PCS e MCS, o tamanho do efeito do f de Cohen foi de 0,24 e 0,44, oferecendo um poder amostral de 70% e 99%, respectivamente. Os participantes dos grupos GF e GL atingiram frequência de sessões de 67,1% e 58,6%, respectivamente, sem diferença entre os grupos (p = 0,343). A frequência do primeiro mesociclo foi de 76,3% e 69,5% (p = 0,398), no segundo 63,7% e 44,8% (p = 0,113), e no terceiro, 59,3% e 52,4% (p = 0,476), para o FG e LG, respectivamente. A intensidade prescrita foi cumprida ao longo das sessões de treinamento aeróbio por 90% dos participantes, não havendo diferenças no volume total de treinamento aeróbio (p = 0,657) e força (p > 0,999) entre os grupos.
GIL, S et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	Oitenta mulheres com obesidade foram aleatoriamente designadas para um grupo de bypass gástrico em Y-de-Roux (RYGB: n = 40, idade = 42 ± 8 anos) ou grupo RYGB mais treinamento físico (RYGB + ET: n = 40, idade = 38 anos) ± 7 anos).	Investigou os efeitos do treinamento físico na perda de massa e função muscular induzida pela cirurgia bariátrica. Além disso, investigamos os efeitos da intervenção sobre mediadores moleculares e histológicos da remodelação muscular.	Os parâmetros clínicos e laboratoriais foram avaliados no início do estudo e 3 (POST3) e 9 meses (POST9) após a cirurgia. A intervenção de exercício de 6 meses, três vezes por semana (resistência mais exercício aeróbio) foi iniciada 3 meses após a cirurgia (para BGYR + TE). Um grupo de controle saudável, magro e de mesma idade foi recrutado para fornecer valores de referência para variáveis selecionadas.	A cirurgia resultou em uma redução semelhante (P = 0,66) na força muscular dos membros inferiores em BGYR e BGYR+ET (-26% vs. -31%), que foi resgatada para valores basais em BGYR + TE (P = 0,21) vs. linha de base), mas não no BGYR (P < 0,01 vs. linha de base). Os pacientes no BGYR+ET apresentaram maior força muscular absoluta (214 vs. 120 kg, P < 0,01) e relativa (2,4 vs. 1,4 kg/massa corporal, P < 0,01) em comparação com o BGYR sozinho no POST9. O exercício resultou em melhor desempenho no teste cronometrado (6,3 vs. 7,1 s, P = 0,05) e no teste cronometrado (18 vs. 14 repetições, P < 0,01) em comparação com o BGYR. A massa livre de gordura foi menor (POST9-PRE) após BGYR do que BGYR + TE (total: -7,9 vs. -4,9 kg, P < 0,01; membros inferiores: -3,8 vs. -2,7 kg, P = 0,02). A cirurgia reduziu as áreas transversais das fibras Tipo I (~ - 21%; P = 0,99 entre grupos) e II (~ - 27%; P = 0,88 comparação entre grupos), que foram resgatadas para valores basais em RYGB+ET (P > 0,05 vs. linha de base), mas não BGYR (P > 0,01 vs. linha de base). RYGB + ET mostrou maior fCSA Tipo I (5187 vs. 3898 μm ² , P < 0,01) e Tipo II (5165 vs. 3565 μm ² , P < 0,01) do que RYGB no POST9. RYGB + ET também resultou em aumento de capilarização (P < 0,01) e conteúdo de células satélites (P < 0,01) do que RYGB no POST9. Os escores de enriquecimento normalizados do conjunto de genes para o transcriptoma muscular revelaram que a via de proteólise mediada pela ubiquitina foi suprimida no RYGB + ET no POST9 vs. PRE (NES: -1,7; P < 0,01), mas não no RYGB. A expressão do gene da atrogina-1 foi menor em RYGB + ET vs. RYGB no POST9 (mudança de 0,18 vs. 0,71 vezes, P < 0,01). Tanto do ponto de vista genotípico como fenotípico, o músculo dos pacientes exercitados assemelhava-se ao de indivíduos saudáveis e magros.

<p>KOTARSKY, C. J et al. (2021)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado e controlado</p>	<p>Adultos com sobrepeso e obesidade (média ± DP; idade: 44 ± 7 anos; índice de massa corporal [IMC]: 29,6 ± 2,6 kg/m²; sexo feminino: 85,7%) foram aleatoriamente designados para uma estratégia alimentar TRE ou alimentação normal (NE).</p>	<p>Determinar se a alimentação com restrição de tempo (TRE), também conhecida como alimentação com restrição de tempo, era uma estratégia dietética eficaz para reduzir a massa gorda e preservar a massa livre de gordura, avaliando alterações nos biomarcadores cardiometabólicos, hormônios, músculos, desempenho, ingestão de energia e ingestão de macronutrientes após treinamento aeróbico e de resistência em adultos fisicamente inativos e com sobrepeso ou obesos.</p>	<p>Os participantes do TRE consumiram todas as calorias entre 12h e 20h, enquanto os participantes do NE mantiveram seus hábitos alimentares. Ambos os grupos completaram 8 semanas de exercícios aeróbicos e treinamento de resistência supervisionado. Foram avaliadas a composição corporal, o desempenho muscular, a ingestão energética, a ingestão de macronutrientes, a atividade física e variáveis fisiológicas. Completaram o estudo 21 participantes (NE: n = 10; TRE: n = 11). Uma leve restrição energética foi observada para TRE (~300 kcal/dia, 14,5%) e NE (~250 kcal/dia, 11,4%).</p>	<p>As perdas de massa corporal total foram significativamente maiores para TRE (3,3%) em relação a NE (0,2%) pré e pós-intervenção, das quais TRE teve perdas significativamente maiores de massa gorda (9,0%) em comparação com NE (3,3%). A massa magra aumentou durante a intervenção tanto para TRE (0,6%) quanto para NE (1,9%), sem diferenças entre os grupos. Estes dados apoiam o uso do TRE e do treinamento físico simultâneo como uma estratégia dietética de curto prazo para reduzir a massa gorda e aumentar a massa magra em adultos com sobrepeso e obesos.</p>
<p>MENDHAM, A. E et al. (2021)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>Mulheres com obesidade foram randomizadas em 12 semanas de treinamento combinado de exercícios aeróbicos e resistidos (n = 20) ou grupos controle (n = 15).</p>	<p>Procuramos determinar relações supostas entre a melhora da respiração mitocondrial, sensibilidade à insulina e lipídios musculares esqueléticos alterados e assinatura de metabólitos em resposta ao treinamento aeróbico e de resistência combinado em mulheres com obesidade.</p>	<p>Mulheres com obesidade foram randomizadas em 12 semanas de treinamento combinado de exercícios aeróbicos e resistidos (n = 20) ou grupos controle (n = 15). Os testes pré e pós-intervenção incluíram consumo máximo de oxigênio, sensibilidade à insulina de todo o corpo (teste de tolerância à glicose intravenosa), respiração mitocondrial do músculo esquelético (respirometria de alta resolução), lipidômica e metabólica (espectrometria de massa) e conteúdo lipídico (ressonância magnética e espectroscopia).</p>	<p>O ensaio clínico randomizado original mostrou que o treinamento físico aumentou a sensibilidade à insulina (mediana [IQR]; 3,4 [2,0-4,6] a 3,6 [2,4-6,2] x 10⁻⁵ pmol l⁻¹ min⁻¹), pico de consumo de oxigênio (média ± DP; 24,9 ± 2,4 para 27,6 ± 3,4 ml kg⁻¹ min⁻¹) e diminuição do peso corporal (84,1 ± 8,7 para 83,3 ± 9,7 kg), com aumento de peso (pré-intervenção, 87,8 ± 10,9 para pós-intervenção 88,8). ± 11,0 kg) no grupo controle (interação p < 0,05).</p>
<p>RAMÍREZ-VÉLEZ, R et al. (2020)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>Um ensaio de 12 semanas foi realizado em 55 participantes randomizados para uma das quatro intervenções.</p>	<p>investigar os efeitos diferenciais das modalidades de treinamento físico - treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), treinamento resistido (TR), treinamento combinado (TC = HIIT + TR) e/ou orientação nutricional (NG) índices locais de massa gorda/massa magra em adultos com excesso de adiposidade.</p>	<p>O desfecho primário foi alteração clínica no peso corporal (ou seja, perda de peso ≥5%). Os desfechos secundários incluíram mudança na proporção de massa gorda andróide e ginóide, bem como índices locais de gordura e massa magra (braços, tronco e pernas), antes e depois da intervenção.</p>	<p>Os principais resultados da análise atual revelaram que (i) após 12 semanas de acompanhamento, foram encontradas reduções significativas em vários índices de composição corporal, incluindo peso corporal, massa gorda de braços, tronco e pernas, e massa gorda andróide e ginecóide. nos grupos HIIT, TR e CT (p < 0,05); (ii) uma proporção significativa de indivíduos apresentou resposta positiva após 12 semanas de treinamento, liderada pelo grupo HIIT com 44% e seguido pelo RT com 39% em 9 índices; (iii) o grupo HIIT apresentou taxas mais baixas de respostas adversas com (6%); e (iv) os padrões individuais de resposta utilizando perda de peso clinicamente significativa não foram necessariamente associados às correspondentes alterações individuais induzidas pelo treinamento nos índices de composição corporal em adultos com excesso de adiposidade.</p>

RAYAN, B. J et al. (2020)	Ensaio clínico	Trinta e um adultos com obesidade (índice de massa corporal [IMC]: 30-40 kg/m ²)	Comparar os efeitos de 12 semanas de HIIT de baixo volume versus MICT na sensibilidade à insulina em adultos com obesidade. Também procuramos examinar os efeitos do treinamento em vários resultados fisiológicos que podem influenciar a sensibilidade à insulina, incluindo a taxa lipolítica de todo o corpo, o conteúdo de gordura hepática e visceral, as alterações lipídicas do músculo esquelético e as adaptações metabólicas musculares. Avaliar como diferentes treinamentos	O desenho geral do estudo incluiu 3 fases: (1) pré-teste, incluindo 1 "estudo metabólico" (ou seja, clamp euglicêmico hiperinsulinêmico, traçador de glicérol [d 5] para medir lipólise de corpo inteiro, biópsias musculares), (2) um 12- intervenção de treinamento físico de uma semana (HIIT vs. MICT) e (3) pós-teste, que incluiu 2 estudos metabólicos, 1 conduzido no dia seguinte à última sessão de exercício ("treinado 1d postEx") e o outro conduzido após os participantes se absterem de exercício por 4 dias ("treinado 4d postEx") para remover a influência confusa dos efeitos agudos do exercício.	O treinamento aumentou o pico de consumo de oxigênio em aproximadamente 10% tanto no HIIT quanto no MICT (P < 0,0001), e o peso corporal/massa gorda permaneceu inalterado. A sensibilidade periférica à insulina (clamp hiperinsulinêmico-euglicêmico) foi ~20% maior no dia seguinte à última sessão de exercício em comparação ao pré-treinamento (P < 0,01), sem diferença entre HIIT e MICT. Quando os participantes treinados se abstiveram de exercícios por 4 dias, a sensibilidade à insulina retornou aos níveis pré-treino em ambos os grupos. O HIIT e o MICT também induziram aumentos semelhantes na abundância de muitas proteínas do músculo esquelético envolvidas na respiração mitocondrial e no metabolismo de lipídios e carboidratos. As alterações induzidas pelo treinamento no perfil lipídico muscular também foram semelhantes entre os grupos
RATAJCZAK, M et al. (2019)	Ensaio clínico randomizado	39 mulheres obesas com idades entre 28 e 62 anos completaram treinamento de resistência (n = 22, 60-80% da FC máx) ou combinado (n = 17, 20 minutos de exercícios de força, 50-60% de 1RM e 25 minutos de resistência), treinamento, 60-80% da FCmáx.)	influenciam: função endotelial, metabolismo lipídico e risco de aterosclerose em mulheres com obesidade.	Antes e depois da intervenção função endotelial vascular (óxido nítrico sintase endotelial (eNOS), fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), capacidade antioxidante total do sangue (TAC), colesterol total, colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C), colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-C), triglicerídeos e proteína C reativa (CRP), bem como índice de adiposidade visceral (VAI), massa muscular esquelética corporal total e índice aterogênico de plasma (AIP) foram determinados.	Após os treinamentos, em ambos os grupos o colesterol total e a massa muscular esquelética corporal total aumentaram (p < 0,05). No grupo submetido ao treinamento combinado foram observados menores (p < 0,05) IAV, PAI, PCR e LDL-C. No grupo submetido ao treinamento de resistência, a concentração de TBARS diminuiu (p < 0,01), enquanto a concentração de HDL-C (p < 0,01) e a atividade de eNOS (p < 0,05) aumentaram.
EDIMBURGO, R. M et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado e controlado	Homens com sobrepeso/obesidade (média ± desvio padrão, índice de massa corporal: 30,2 ± 3,5 kgm ⁻² para Estudo Agudo, 30,9 ± 4,5 kgm ⁻² para Estudo de Treinamento).	Avaliar os efeitos agudos e crônicos do exercício realizado antes e depois da ingestão de nutrientes na utilização lipídica corporal e intramuscular e no metabolismo da glicose pós-prandial.	Ciclismo de intensidade moderada realizado antes ou depois do café da manhã com macronutrientes mistos (Estudo Agudo) ou ingestão de carboidratos (Estudo de Treinamento).	O exercício agudo do estudo antes versus depois do consumo do café da manhã aumentou a utilização líquida de lipídios intramusculares em fibras do tipo I (alteração líquida: -3,44 ± 2,63% versus 1,44 ± 4,18% da área de coloração lipídica, P < 0,01) e fibras do tipo II (-1,89 ± 2,48). % versus 1,83 ± 1,92% da área de coloração lipídica, P < 0,05). A glicemia pós-prandial do Estudo de Treinamento não foi afetada diferencialmente por 6 semanas de treinamento físico realizado antes ou depois da ingestão de carboidratos (P > 0,05). No entanto, a insulinemia pós-prandial foi reduzida com o treinamento físico realizado antes, mas não após a ingestão de carboidratos (P = 0,03). Isso resultou em aumento da sensibilidade oral à insulina à glicose (25 ± 38 vs -21 ± 32 mU.min ⁻¹ .m ⁻² ; P = 0,01), associado ao aumento da utilização de lipídios durante o exercício (r = 0,50, P = 0,02). O exercício regular antes do fornecimento de nutrientes também aumentou a remodelação dos fosfolipídios do músculo esquelético e o conteúdo proteico da proteína transportadora de glicose GLUT4 (P < 0,05).
FERNANDO, L et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	63 participantes completaram o protocolo. Foram recrutados pacientes com 2 a 7 anos de pós-bypass gástrico em Y-de-Roux (RYGB).	Investigar os efeitos do treinamento resistido (TR), isolado e combinado com suplementação proteica, na composição corporal e no gasto energético de repouso (GER) no pós-operatório tardio de bypass gástrico em Y-deRoux (RYGB).	Os participantes foram parcialmente pareados quanto ao índice de massa corporal (IMC), idade, sexo e anos após a cirurgia, e divididos em quatro grupos, placebo maltodextrina (controle [CON]; n = 17), suplementação de proteína de soro de leite (PRO; n = 18), TR combinado com placebo (RTP; n = 13) e TR combinado com suplementação de whey protein (RTP + PRO; n = 15) – considerando os participantes que completaram o protocolo.	As características dos participantes (40,3 ± 8,3 anos; IMC médio 29,7 ± 5,3 kg/m ² ; 88,9% mulheres) foram semelhantes entre os grupos. O grupo RTP+PRO apresentou aumento de 1,46 ± 1,02 kg na MLG e 0,91 ± 0,64 kg na massa muscular esquelética (MME), superior aos valores equivalentes no grupo CON (-0,24 ± 1,64 kg, p = 0,006 e -0,08 ± 0,96 kg, p = 0,008, respectivamente). Não houve interação significativa entre grupos para GER absoluto ou relativo.

<p>ALMEIDA, A. C et al. (2020)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>61 pacientes com osteoartrite de joelho (OAJ), com idade entre 40 e 65 anos e IMC < 30 kg/m². Foi dividida aleatoriamente em três protocolos de 14 semanas: circuito periodizado (CP),</p>	<p>Avaliar os efeitos de um treinamento em circuito periodizado (TC) comparado com um treinamento de força convencional (TF) e um protocolo educacional (PE) na</p>	<p>Composição corporal (absorciometria radiológica de dupla energia (DXA)); parâmetros metabólicos (obesidade abdominal, triglicérides, HDL, pressão arterial e glicemia de jejum), extensão e flexão da contração voluntária isométrica máxima</p>	<p>O CP foi o único protocolo que apresentou menor massa corporal significativa (p = 0,018; Δ% = -1,4), massa gorda (p = 0,017; Δ% = -10,3), % massa gorda (p < 0,001; Δ% = -13,9), índices adiposos (% de gordura no tronco/% de gordura nas pernas p = 0,031; Δ% = 7,8; massa gorda/altura 2 p = 0,011; Δ% = -15,1; massa gorda de tronco/membros p = 0,012; Δ% = -8,2; volume do tecido adiposo visceral (TAV) (cm³) p = 0,039; % = -3,4 e PAD p =</p>
		<p>treinamento de força convencional (TF) ou protocolo educacional (PE). O CP realizou exercícios de corpo inteiro organizados em circuito, 3 vezes por semana. O TF realizava exercícios resistidos convencionais também 3 vezes por semana, e o PE participava de reuniões educativas duas vezes por mês.</p>	<p>composição corporal, parâmetros metabólicos, força muscular, dor e desempenho físico em pacientes com osteoartrite de joelho (OAJ).</p>	<p>do joelho (MIVC), testes baseados em desempenho (teste de caminhada de 40 m, teste de cadeira de 30 segundos e teste de subida de escada), dor, rigidez e função física autorreferidas (WOMAC) e catastrofismo da dor foram avaliados no início do estudo e no acompanhamento.</p>	<p>0,001; Δ% = -4,9), maior massa magra e HDL (p < 0,001; Δ% = 5,9) em relação ao valor basal. CP e TF apresentaram menor dor, rigidez e função física no WOMAC (p < 0,001; Δ% = -64,0 para CT e p < 0,001; Δ% = 0,001; Δ% = -46,4 para TF no escore total do WOMAC, dor catastrófica (p < 0,001; Δ% = -66,7 para CT e p < 0,001; Δ% = -61,5 para ST) maior desempenho funcional (teste de cadeira de 30 s: p < 0,001; Δ% = 45,7 para CP e p < 0,001; Δ% = 26,9 para teste de caminhada de 40 m: p < 0,001; 0,001; Δ% = -18,8 para TF) e extensão de joelho MIVC (p < 0,001; Δ% = 21,92 para CT e p < 0,001; Δ% = 30,25 para ST).</p>
<p>WENJING, L.; HONGTAO, M. (2023)</p>	<p>Ensaio clínico</p>	<p>120 estudantes universitários obesos voluntários foram divididos igual e aleatoriamente em grupos para o experimento</p>	<p>Verificar os efeitos do treinamento de resistência com cargas sobre o peso em estudantes universitários</p>	<p>Os grupos experimentais A e B receberam treinamento de resistência com cargas diferentes, enquanto o grupo de controle recebeu apenas o treinamento aeróbico comum. Índices corporais como perímetria e IMC foram coletados antes e após a intervenção para análise estatística e discussão.</p>	<p>Após o experimento, o peso corporal do grupo experimental A alterou de 81,62±4,12 para 76,20±5,49, o IMC de 27,22±1,67 para 25,98±1,74, a circunferência da cintura de 89,11±5,62 para 87,27±6,34, circunferência do quadril de 101,61±5,43 para 98,45±5,62, relação cintura/quadril de 0,89±2,34 para 0,87±2,13, e relação de gordura corporal de 27,58±3,83 para 22,61±2,99. Também foram notadas alterações significativas nos dados do grupo experimental A após o treinamento de resistência com cargas distintas. Essas alterações foram similares às do grupo experimental B, porém as alterações nos dados do grupo controle não foram evidenciadas</p>

Os estudos abordaram os efeitos do treinamento físico em populações com sobrepeso, obesidade ou osteoartrite de joelho, destacando a importância de intervenções personalizadas para melhorar a saúde e a qualidade de vida.

Tozetto et al. (2022) recrutaram adultos obesos para um ensaio clínico comparando o treinamento combinado com intensidade fixa ou crescente na qualidade de vida. Gil et al. (2021) focaram em mulheres com obesidade, comparando o bypass gástrico com e sem treinamento físico, e investigando a remodelação muscular após a cirurgia bariátrica. Kolarsky et al. (2021) incluíram adultos com sobrepeso ou obesidade em um estudo sobre alimentação com restrição de tempo e treinamento físico, observando mudanças na composição corporal e nos biomarcadores.

Mendham et al. (2021) estudaram mulheres com obesidade, investigando os efeitos do treinamento combinado na respiração mitocondrial e na sensibilidade à insulina. Ramírez-Vélez et al. (2020) focaram em adultos obesos e compararam os efeitos do HIIT e do MICT na sensibilidade à insulina e nas adaptações musculares. Rayan et al. (2020) compararam o HIIT de baixo volume com o MICT em adul-

tos obesos, investigando sensibilidade à insulina e adaptações metabólicas. Ratajczak et al. (2019) incluíram mulheres obesas e avaliaram os efeitos do treinamento de resistência ou combinado na função endotelial e no metabolismo lipídico. Edimburgo et al. (2020) envolveram homens com sobrepeso/obesidade em um estudo sobre exercício antes e depois da ingestão de nutrientes, observando a utilização lipídica e o metabolismo da glicose. Fernando et al. (2021) recrutaram pacientes pós-bypass gástrico e compararam diferentes protocolos de treinamento resistido com suplementação proteica, analisando a composição corporal e o gasto energético. E Almeida et al. (2020) examinaram a combinação de treinamento resistido com suplementação proteica e treinamento em circuito periodizado, respectivamente, mostrando benefícios significativos em termos de composição corporal e saúde geral.

Assim sendo, os estudos de Mendham et al. (2021), Ramírez-Vélez et al. (2020), Rayan et al. (2020), Ratajczak et al. (2019), Edimburgo et al. (2020), Fernando et al. (2021) e Almeida et al. (2020) reforçam a diversidade e a eficácia das intervenções para a melhoria da saúde e da composição corporal em indivíduos obesos.

O estudo de Wenjing, Liu e Hongtao (2023) examinou os efeitos do treinamento de resistência com cargas diferentes em estudantes universitários obesos, divididos em grupos experimentais e de controle. Os resultados indicam que o treinamento de resistência com diferentes cargas (grupos A e B) é eficaz na redução do peso corporal, do IMC e da circunferência da cintura e do quadril, além de melhorar a composição corporal geral. Em contraste, o grupo de controle, que realizou apenas treinamento aeróbico comum, não apresentou mudanças significativas.

Ao confrontar os estudos de Tozetto et al. (2022), Gil et al. (2021), Kotarsky et al. (2021), Mendham et al. (2021), Ramírez-Vélez et al. (2020), Rayan et al. (2020), Ratajczak et al. (2019), Edimburgo et al. (2020), Fernando et al. (2021) e Almeida et al. (2020), entendem-se os impactos específicos de diferentes tipos de treinamento e intervenções nutricionais em populações obesas.

O estudo de Tozetto et al. (2022) concentrou-se em comparar os efeitos de 16 semanas de treinamento combinado com intensidade fixa versus intensidade crescente linearmente na qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) de adultos obesos. A abordagem de um ensaio clínico randomizado duplo-cego revelou que não houve diferenças significativas no cumprimento da intensidade prescrita e no volume total de treinamento aeróbico e de força entre os grupos de intensidade fixa e crescente. Contudo, os resultados mostraram que a intervenção, independentemente da intensidade, levou a melhorias na QVRS dos participantes. A importância deste estudo reside na demonstração de que o treinamento físico, independentemente da variação de intensidade, pode ser benéfico para a saúde geral dos obesos, promovendo uma melhora na QVRS sem a necessidade de aumento contínuo da intensidade.

Contrastando com o trabalho de Tozetto et al. (2022) z, o estudo de Gil et al. (2021) investigou os efeitos do treinamento físico combinado com cirurgia bariátrica em mulheres obesas, focando na perda de massa e na função muscular. O estudo demonstrou que a adição de treinamento físico ao bypass gástrico (RYGB) resultou em uma recuperação significativa da força muscular e na preservação da massa magra em comparação com a cirurgia isolada. Além disso, os autores observaram aumentos na capilarização e no conteúdo de células satélites no músculo,

indicando uma melhoria na saúde muscular geral. Esses achados são corroborados por pesquisas de Bose et al. (2010) e Levine et al. (2014), que também observaram benefícios na composição corporal e na função metabólica com a combinação de intervenções cirúrgicas e exercícios físicos.

Kotarsky et al. (2021) adicionaram uma nova dimensão ao investigar a eficácia da alimentação com restrição de tempo (TRE) combinada com exercícios aeróbicos e de resistência em adultos com sobrepeso e obesos. O estudo revelou que o TRE, associado ao treinamento físico, resultou em uma maior redução da massa gorda e em uma leve elevação da massa magra. Este estudo sugere que intervenções dietéticas, como o TRE, podem complementar os benefícios dos programas de exercícios, potencializando a perda de gordura e a preservação da massa magra, conforme apoiado por Hoddy et al. (2016) que destacaram os benefícios do jejum intermitente na composição corporal.

Em uma abordagem que combina exercícios aeróbicos e de resistência, Mendham et al. (2021) focaram na respiração mitocondrial e na sensibilidade à insulina em mulheres obesas. O treinamento combinado mostrou melhorias significativas na sensibilidade à insulina, no consumo máximo de oxigênio e na redução do peso corporal. O estudo reforça a noção de que a combinação de diferentes modalidades de exercícios pode ser particularmente eficaz na melhoria de parâmetros metabólicos e da saúde cardiovascular, alinhando-se com as conclusões de Meex et al. (2010) sobre os benefícios dos exercícios combinados na saúde mitocondrial.

Ramírez-Vélez et al. (2020) e Rayan et al. (2020) exploraram diferentes modalidades de treinamento, como o HIIT (Treinamento Intervalado de Alta Intensidade) e o MICT (Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada). Ambos os estudos destacaram a eficácia do HIIT em reduzir a massa gorda e melhorar a sensibilidade à insulina, com Ramírez-Vélez et al. (2020) mostrando que o HIIT liderou em termos de resposta positiva nos índices de composição corporal, e Rayan et al. (2020) evidenciando melhorias na sensibilidade à insulina logo após a intervenção. Estes resultados são consistentes com pesquisas anteriores, como a de Gibala et al. (2006), que demonstraram a superioridade do HIIT em termos de eficiência temporal e resultados metabólicos.

Ratajczak et al. (2019) concentraram-se em avaliar os efeitos dos treinamentos de resistência e combinado na função endotelial e no risco de aterosclerose em mulheres obesas. Os resultados indicaram que ambos os tipos de treinamento melhoraram a função endotelial e aumentaram a massa muscular esquelética, com o treinamento combinado mostrando benefícios adicionais na redução de marcadores de risco cardiovascular. Este estudo sugere que intervenções que incluem exercícios de resistência podem ser eficazes na melhoria da saúde cardiovascular, alinhando-se com os achados de Cornelissen et al. (2011).

Edimburgo et al. (2020) investigaram os efeitos agudos e crônicos do exercício realizado antes e depois da ingestão de nutrientes, demonstrando que o exercício antes do consumo de nutrientes aumentou a utilização de lipídios intramusculares e melhorou a sensibilidade à insulina. Este estudo complementa os achados de Ribeiro (2023), que também observou melhorias na resposta metabólica quando o exercício era realizado em jejum.

Fernando et al. (2021) analisaram o impacto do treinamento resistido, isolado e combinado com suplementação proteica, na composição corporal de indivíduos pós-bariátricos. Os resultados mostraram que a combinação de TR e suplementação proteica aumentou significativamente a massa magra e a massa muscular esquelética, sugerindo que estratégias nutricionais podem potencializar os benefícios dos exercícios, corroborando os achados de Tavares (2020) sobre a importância da suplementação proteica na hipertrofia muscular.

Finalmente, Almeida et al. (2020) compararam o treinamento em circuito periodizado (CP) com o treinamento de força convencional (TF) em pacientes com osteoartrite de joelho, encontrando que o CP foi mais eficaz na redução da massa corporal e da gordura, além de melhorar a funcionalidade física e reduzir a dor. Este estudo destaca a importância da estrutura do treinamento para maximizar os benefícios para pacientes com condições crônicas, alinhando-se com a pesquisa de Messier et al. (2004) sobre intervenções de exercício em osteoartrite.

Os estudos analisados abordam uma variedade de desfechos relacionados à saúde, destacando aspectos como qualidade de vida, composição corporal, sensibilidade à insulina, remodelação muscular, fun-

ção endotelial e metabolismo lipídico. Em geral, os resultados dessas investigações indicam que o treinamento físico é uma intervenção eficaz para melhorar a saúde em diferentes populações, especialmente quando combinado com outras estratégias, como a cirurgia bariátrica ou a suplementação.

Observou-se que o treinamento físico, seja ele de resistência, aeróbico ou combinado, proporcionou melhorias significativas em diversos parâmetros de saúde. Por exemplo, a sensibilidade à insulina foi aprimorada em alguns estudos, o que é particularmente relevante para pessoas com obesidade ou diabetes. Além disso, houve uma tendência de redução da massa gorda e de aumento da massa magra em várias investigações, o que contribui para a melhoria da composição corporal e para a redução do risco de doenças metabólicas.

Estratégias dietéticas também foram investigadas, como a alimentação com restrição de tempo, que mostrou ser eficaz na perda de peso e na melhoria da saúde metabólica. Por outro lado, diferentes modalidades de exercício, como o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e o treinamento de resistência, foram associadas a melhorias no desempenho físico, na sensibilidade à insulina e na remodelação muscular.

No entanto, é importante considerar algumas limitações existentes nos estudos. Algumas pesquisas tiveram amostras pequenas ou altas taxas de desistência, o que pode comprometer a generalização dos resultados. Além disso, as intervenções variaram em duração e intensidade, dificultando a comparação direta entre os estudos. A falta de grupos de controle adequados ou de uma randomização eficaz também pode afetar a validade dos resultados, ressaltando a necessidade de futuras investigações bem projetadas e com amostras representativas.

CONCLUSÃO

O estudo reforça a eficácia do treinamento físico como uma intervenção importante para a melhoria da saúde em diversas populações. Em geral, os resultados dessas investigações indicam que o treinamento físico é uma intervenção eficaz para melhorar a saúde em diferentes populações, especialmente quando combinado com outras estratégias, como a

cirurgia bariátrica ou a suplementação. O treinamento físico, seja ele de resistência, aeróbico ou combinado, proporcionou melhorias significativas em diversos parâmetros de saúde.

Os resultados da pesquisa demonstraram uma tendência de redução da massa gorda e de aumento da massa magra em várias investigações, o que é essencial para a melhoria da composição corporal e para a redução dos riscos associados a doenças metabólicas. Além disso, diferentes modalidades de exercício, como o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e o treinamento de resistência, foram associadas a melhorias no desempenho físico, na sensibilidade à insulina e na remodelação muscular.

Essas descobertas sublinham a importância do exercício físico como uma ferramenta fundamental no combate à obesidade e na promoção da saúde geral. No entanto, para maximizar os benefícios, é essencial que as intervenções de treinamento físico sejam personalizadas e, quando possível, combinadas com outras estratégias, como a suplementação nutricional. Isso garantirá uma abordagem eficaz no tratamento da obesidade e na melhoria da qualidade de vida das populações afetadas.

REFERENCIAS

- ABESO - Associação brasileira para o estudo da obesidade e síndrome metabólica. **Mapa da obesidade**. Disponível em: [Mapa da obesidade - Abeso](#). Acesso em: 09 mai. 2024.
- ALBUQUERQUE, J. R et al. Musculação e emagrecimento: algo possível? **Revista remecs-revista** Multidisciplinar de estudos científicos em saúde, p. 16-17, 2018.
- ALMEIDA, A. C de et al. Reductions of cardiovascular and metabolic risk factors after a 14-week periodized training model in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Clinical rheumatology**, v. 40, p. 303-314, 2021.
- BOSE, M et al. Superior appetite hormone profile after equivalent weight loss by gastric bypass compared to gastric banding. **Obesity**, v. 18, n. 6, p. 1085-1091, 2010.
- CORNELISSEN, V. A. et al. Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Hypertension**, v. 58, n. 5, p. 950-958, 2011.
- EDIMBURGO, R. M et al. Lipid metabolism links nutrient-exercise timing to insulin sensitivity in men classified as overweight or obese. **The journal of clinical endocrinology e metabolism**, v. 105, n. 3, p. 660-676, 2020.
- GIBALA, M. J et al. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. **The journal of physiology**, v. 575, n. 3, p. 901-911, 2006.
- GIL, S et al. A randomized clinical trial on the effects of exercise on muscle remodelling following bariatric surgery. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 12, n. 6, p. 1440-1455, 2021.
- HODDY, K. K et al. Mudanças na fome e saciedade em relação aos peptídeos intestinais antes e depois de 8 semanas de jejum em dias alternados. **Nutrição clínica**, v. 35, n. 6, p. 1380-1385, 2016.
- KOTARSKY, C. J et al. Time-restricted eating and concurrent exercise training reduces fat mass and increases lean mass in overweight and obese adults. **Physiological reports**, v. 9, n. 10, p. e14868, 2021.
- LAMARCA, F et al. Effects of resistance training with or without protein supplementation on body composition and resting energy expenditure in patients 2–7 years postRoux-en-Y gastric bypass: a controlled clinical trial. **Obesity surgery**, v. 31, p. 1635-1646, 2021.
- LEVINE, A et al. ESPGHAN revisou os critérios de Porto para o diagnóstico de doença inflamatória intestinal em crianças e adolescentes. **Revista de gastroenterologia e nutrição pediátrica**, v. 6, p. 795-806, 2014.
- MEEEX, R. C. R et al. Restoration of muscle mitochondrial function and metabolic flexibility in type 2 diabetes by exercise training is paralleled by increased myocellular fat storage and improved insulin sensitivity. **Diabetes**, v. 59, n. 3, p. 572-579, 2010.
- MENDHAM, A. E et al. Exercise training improves mitochondrial respiration and is associated with an altered intramuscular phospholipid signature in women with obesity. **Diabetologia**, v. 64, p. 1642-1659, 2021.
- MESSIER, S. P et al. Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity

Promotion Trial. **Arthritis e rheumatism**, v. 50, n. 5, p. 1501-1510, 2004.

PAHO - Pan American Health Organization. Obesity prevention. 2024. Disponível em: < <https://www.paho.org/en/topics/obesity-prevention>>. Acesso em: 03 jun. 2024.

RAMÍREZ-VÉLEZ, R et al. Weight loss after 12 weeks of exercise and/or nutritional guidance is not obligatory for induced changes in local fat/lean mass indexes in adults with excess of adiposity. **Nutrients**, v. 12, n. 8, p. 2231, 2020.

RATAJCZAK, M et al. Effects of endurance and endurance–strength training on endothelial function in women with obesity: A randomized trial. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 21, p. 4291, 2019.

RIBEIRO, W. A.; SANTOS B., L. S.; LOCATELLI, C. Efeitos do jejum intermitente na saúde humana. **Revista eletrônica acervo saúde**, v. 23, n. 6, p. e12836-e12836, 2023.

ROCHA, A. C. **Teoria e prática do treinamento personalizado**. Phorte Editora, 2018.

RAYAN, B. J. et al. Moderate-intensity exercise and high-intensity interval training affect insulin sensitivity similarly in obese adults. **The journal of clinical endocrinology e metabolism**, v. 105, n. 8, p. e2941-e2959, 2020.

SERVA, V. I. **A eficiência da musculação no emagrecimento saudável**. 2019, 24 f. TCC (Bacharelado em educação física) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019.

SOARES, C. B et al. Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Revista da escola de enfermagem da USP**, v. 48, p. 335-345, 2014.

SOUZA, T. M. A et al. Os benefícios da musculação para o emagrecimento. **Revista Faipe**, v. 12, n. 1, p. 75-84, 2022.

TAVARES FILHO, J. H da C. **Estudo de dois padrões de distribuição proteica sobre hipertrofia e força muscular em homens jovens treinados submetidos a treinamento de força**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2020.

TOZETTO, W. R et al. Effects of linear periodization of combined training on quality of life of adults with obesity: a blind randomized controlled trial. **Scientific reports**, v. 12, n. 1, p. 2567, 2022.

WENJING, L.; HONGTAO, M. Effects of resistance training on weight in college students. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 29, p. e2023_0020, 2023.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. 2024. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-andoverweight>>. Acesso em: 03 jun. 2024.