

TREINAMENTO DE FORÇA E EMAGRECIMENTO: REVISÃO SISTEMÁTICA

Isabela Zeni Leonor¹, Jhonny Kleber Ferreira da Silva², Vivian Maria Biernaski², Raul Osiecki²

RESUMO

Introdução: O cenário mundial compreende comportamentos sedentários e hábitos alimentares não saudáveis, fato que acomete em aumento da adiposidade corporal e incidência de doenças multifatoriais, como a obesidade. Conforme projeções, as academias de musculação são um dos principais espaços procurados para a prática de exercício físico. **Objetivo:** verificar as estratégias do treinamento de força para emagrecimento em pessoas saudáveis ou em condições de sobrepeso/obesidade, identificando também os meios de avaliação para a composição corporal. **Materiais e Métodos:** os termos weight loss OR fat loss OR body fat AND resistance training OR resistance exercise OR strength training, e, perda de gordura OR gordura corporal OR perda de peso OR emagrecimento AND treinamento de força OR treinamento com peso OR musculação, nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, Scopus, SPORTDiscus e LILACS (BVS). **Resultados:** Encontrados 3.134 títulos em inglês e 22 em português. Após triagem e qualidade metodológica, 17 estudos foram incluídos. **Discussão:** Método de avaliação por DEXA foi o mais utilizado nos artigos (n=13). Verificou-se que pode ser que o emagrecimento seja efetivo se realizado de 2 a 3 vezes por semana, entre 3 a 4 séries com volume equalizado nos exercícios, de 8 a 15 repetições, em uma intensidade de repetição máxima (RM) ou entre 50 a 80% de 1RM. **Conclusão:** protocolos de treinamento resistido resultam em diferenças significativas no peso corporal, principalmente no aumento ou manutenção da massa magra e diminuição da massa gorda, mas, não há evidências que apoiem a superioridade da musculação diante outros tipos de exercícios físicos.

Palavras-chave: Treinamento de força. Treinamento resistido. Perda de peso. Emagrecimento. Musculação

E-mail dos autores:
isabelazleonor@gmail.com
raulfisioex@gmail.com
jhow_kleber@hotmail.com
vivimaribier@hotmail.com

ABSTRACT

Strength training and weight loss: systematic review

Background: The world scenario comprises sedentary behaviors and unhealthy eating habits, a fact that affects an increase in body fat and the incidence of multifactorial diseases, such as obesity. According to projections, gym for resistance training is one of the main spaces sought for the practice of physical exercise. **Aim:** verify the strength training strategies for weight loss in healthy people or in overweight/obese condition, also identify the means of assessment for body composition. **Materials and Methods:** the terms weight loss OR fat loss OR body fat AND resistance training OR resistance exercise OR strength training, e, perda de gordura OR gordura corporal OR perda de peso OR emagrecimento AND treinamento de força OR treinamento com peso OR musculação, in the databases PubMed, ScienceDirect, Scopus, SPORTDiscus e LILACS (BVS). **Results:** Found 3,134 titles in English and 22 in Portuguese. After screening and methodological quality, 17 studies were included. **Discussion:** The DEXA evaluation method was the most used in the articles (n=13). Weight loss may be effective if performed 2 to 3 times a week, between 3 to 4 sets with equalized volume in the exercises, from 8 to 15 repetitions, at an intensity of repetition maximum (RM) or between 50 to 80% of 1RM. **Conclusion:** resistance training protocols result in significant differences in body weight, mainly in the increase or maintenance of lean mass and decrease in fat mass, but there is no evidence to support the superiority of strength training over other types of physical exercises.

Key words: Strength training. Resistance training. Weight loss. Body composition.

1 - Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

2 - Centro de estudos da performance física (CEPEFIS), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

INTRODUÇÃO

O acúmulo de adiposidade corporal que determine prejuízo à saúde caracteriza a obesidade, uma das atuais doenças multifatoriais que aumentou globalmente (Roberto e colaboradores, 2015).

Condicionada principalmente pelo perfil alimentar com alto teor de gordura e estilo de vida sedentário, as consequências adversas são resultantes de mudanças nos padrões de comportamento da sociedade pelo aumento da urbanização e industrialização (WHO, 2000).

Em 2019, segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o excesso de peso corporal atingia 60,3% da população brasileira com 18 anos ou mais, seguindo os indicadores recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para avaliação do perfil antropométrico.

Nesse contexto de avaliação da composição corporal, Pelegrini e colaboradores (2015, p. 57) indicam que há diversos métodos que podem ser utilizados, como a pesagem hidrostática e DEXA - com custos mais elevados -, e antropometria - com baixo custo -, sendo que o índice de massa corporal (IMC) é o mais utilizado.

Evidências científicas têm demonstrado que o hábito de exercício físico é fundamental para a saúde, promovendo progresso na eficiência do metabolismo (Macedo e colaboradores, 2021).

Além disso, o exercício físico possui alta influência no sistema nervoso, que induz o prazer e bem-estar, decorrentes da liberação de neurotransmissores como a dopamina e o opioide endógeno beta-endorfina, proporcionando efeitos positivos no controle de pressão arterial, peso e composição corporal, redução de risco de doenças cardiovasculares, entre outros (Vaisberg, Mello, 2010).

O exercício aumenta a necessidade de energia, e o metabolismo aumenta de acordo com a intensidade do exercício, auxiliando para o aumento do gasto calórico diário total (Kenney, Wilmore; Costill, 2009).

Para o exercício induzir um déficit total de energia corporal, depende de seu custo energético e na ingestão de energia, induzida pelo plano alimentar e influenciada pela intensidade da modalidade (Chaput e colaboradores, 2010).

Assim, para definir o treinamento resistido (TR), de acordo com Schoenfeld e colaboradores (2021, p. 2), este pode envolver

uma infinidade de métodos de treinamento, dependendo da individualidade biológica, que pode afetar adaptações morfológicas e moleculares no músculo esquelético, sendo que a partir de um programa elaborado de treino, é possível atingir diferentes objetivos e benefícios à saúde, como o aumento de força, aumento de massa magra, diminuição da gordura corporal e melhoria do desempenho (Fleck, Kraemer, 2006).

O treinamento resistido é composto por um volume estabelecido por um número total de repetições e séries, com uma carga e intervalos de descanso para um determinado exercício (Krzysztofik e colaboradores, 2019), que podem ser realizados em máquinas, que promovem mais segurança e facilidade para o uso, ou com pesos livres (como halteres, barras, kettlebells, cabos, entre outros), que permitem a execução livre e exigem mais estabilidade corporal do executor (Aerenhouts; D'hondt, 2020).

O Posicionamento do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) afirma que o TR não aumenta perda de peso, mas que pode aumentar a massa magra e diminuir a massa gorda (ACSM, 2009).

Um estudo recente de Wewege e colaboradores (2021) analisaram 54 estudos que forneceram dados para análise, com programas de treinamento resistido variados, e obteve como resultado uma redução média de 1,4% na gordura corporal e 0,55kg na massa de gordura em comparação com indivíduos que não fazem exercício.

Além do mais, Nicklas e colaboradores. (2015) demonstraram que a realização de treinamento resistido é seguro e eficaz para melhorar a composição corporal (incluindo a redução de gordura intermuscular), após 5 meses, com três sessões por semana em intensidade moderadamente alta.

A maioria dos estudos científicos reportam informações sobre emagrecimento e exercício físico, porém as recomendações direcionadas às estratégias para o emagrecimento apenas com musculação não são claras.

Portanto, o objetivo desse estudo é verificar as estratégias do treinamento de força na musculação para emagrecimento em indivíduos saudáveis ou em condições de sobrepeso/obesidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Bases de dados e estratégia de busca

Este é um estudo de revisão sistemática, a partir de artigos científicos nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, Scopus, SPORTDiscus e LILACS (BVS). Foi aplicado filtro de data de publicação, refinando como delimitador temporal os últimos cinco anos (2017 a 2022).

A busca foi efetuada no mês de abril de 2022, para iniciar, realizou-se a pesquisa de termos nas plataformas digitais MeSH (Medical Subject Headings) e DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), obtendo as seguintes palavras-chaves em inglês e português: weight loss, resistance training/resistance exercise/strength training, fat loss e body fat, e, perda de peso/emagrecimento, treinamento de força/treinamento com peso/musculação, perda de gordura e gordura corporal. Entre os descritores foi utilizado os operadores booleanos "OR" e "AND".

Dessa maneira, a pesquisa com descritores em inglês utilizada foi ("resistance training" OR "strength training" OR "resistance exercise") AND ("weight loss" OR "fat loss" OR "body fat"), por subseqüente, em português foi ("treinamento de força" OR "musculação" OR "treinamento com peso") AND (emagrecimento OR "perda de peso" OR "gordura corporal" OR "perda de gordura").

Crítérios de inclusão, exclusão e qualidade metodológica

Para essa revisão, foi adotado um protocolo específico adaptado, utilizando como base a escala de qualidade Jadad (1996, p. 7) e escala de PEDro - versão português (Brasil) (2010), definindo que a pontuação é atribuída quando um critério for claramente satisfeito. Em uma reunião de consenso, os autores definiram

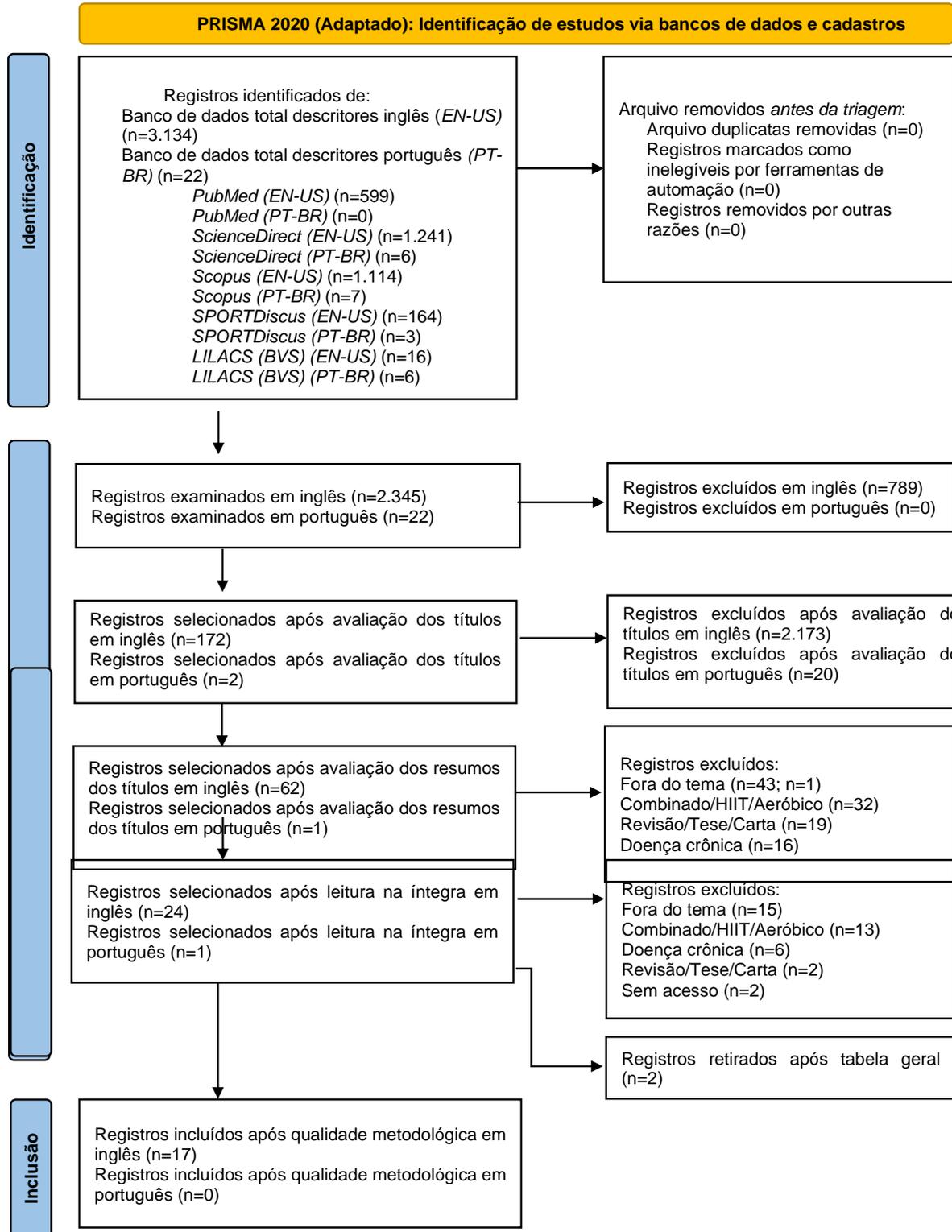
os critérios de inclusão e exclusão dos estudos. A qualidade dos artigos foi verificada da seguinte forma: (1) Apresenta características gerais da amostra (idade, média, n° da amostra, sexo) com desvio padrão da idade; (2) A amostra apresenta população acima ou igual a 30 sujeitos; (3) O estudo foi descrito como randomizado; (4) Apresenta metodologia detalhada com dados de volume, frequência semanal, séries, repetições e intensidade; (5) Apresenta descrição detalhada dos exercícios aplicados nos equipamentos de musculação (maquinários, pesos livres); (6) Apresenta descrição de uso de plano alimentar; (7) As intervenções de interesse dos estudos estão claramente descritas; (8) As avaliações antropométricas são padrão ouro; (9) Os métodos de análise estatística foram descritos; (10) Apresenta conclusão que responda ao objetivo do estudo. Foi estabelecido que os artigos deveriam ter no mínimo 8 (oito) pontos para estar dentro da qualidade metodológica.

RESULTADOS

Os resultados encontrados foram inseridos no Excel. Após, todos os títulos foram agrupados e foi montada uma tabela geral para maior organização dos dados (como mostra a Tabela 1), com isso, 2 artigos foram retirados por possuírem conteúdo incompatível com o objetivo da revisão, um por ser relacionado a parâmetros para avaliação corporal e não de treinamento, e outro por usar o treinamento com aeróbico.

Em última etapa, de acordo com os critérios de qualidade, foram excluídos 6 artigos por não atenderem a pontuação requerida, estabelecido que deveriam possuir no mínimo 8 pontos para incorporar a qualidade metodológica.

Dessa forma, 17 artigos foram utilizados para o estudo, conforme mostra o Quadro 1.



FONTE: PRISMA (2020).

Figura 1 - Etapas da Revisão Sistemática.

Tabela 1 - Síntese dos Artigos Selecionados.

Autor	Avaliação da composição corporal	Protocolo (frequência semanal, séries, repetições e intensidade)
Villareal e colaboradores, 2017	• Lunar DPX (dual-energy x-ray absorptiometry) e ressonância magnética	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: 3x/semana • Séries: sessão inicial: 1-2, gradualmente aumentando para 2-3 • Repetições: 8-12 • Intensidade: sessão inicial: 65% 1RM, gradualmente aumentando para 85% 1RM
Beavers e colaboradores, 2017	• Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA. GE Medical Systems, iDXA)	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: 4x/semana • Séries: 3 • Repetições: 10-12 • Intensidade: PSE 15-18, 75% de 1RM
Paoli e colaboradores, 2017	• Balança eletrônica, estadiômetro, dual energy X-ray absorptiometry DEXA	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: 4x/semana • Séries: a) MA: 4; b) UA: 4 • Repetições: a) MA: 6-8; b) UA: 12-18 • Intensidade: RM
Cavalcante e colaboradores, 2018	• Dual-energy X-ray absorptiometry	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: a) G2x: 2x/semana; b) G3x: 3x/semana • Séries: 1 • Repetições: 10-15 • Intensidade: RM
Pina e colaboradores, 2019	• Dual-energy X-ray absorptiometry	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: a) G2x: 2x/semana; b) G3x: 3x/semana • Séries: a) G2x: 3 séries; b) G3x: 2 séries. • Repetições: 10-15, exceto panturrilha 15-20 e abdominal 20-30 • Intensidade: RM
Dinyer e colaboradores, 2019	• Dual-energy X-ray densitometer DXA scan (GE Lunar prodigy)	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: 2x/semana • Séries: a) Semana 2-4 e 6-7: 2 séries; b) Semanas 8-11: 3 séries • Repetições: até a falha • Intensidade: a) BV: 30%1RM; b) AV: 80%1RM
Nascimento e colaboradores, 2020	• Balança eletrônica (Balmak, Labstore, Curitiba) + cálculo IMC; Whole-body dual-energy X-ray absorptiometry scans (Lunar Prodigy, modelo NRL 41990)	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: a) G2x: 2x/semana; b) G3x: 3x/semana • Séries: 1 • Repetições: 10-15 • Intensidade: RM
Campa e colaboradores, 2020	• IMC: estatura com estadiômetro e peso; Circunferência abdominal; Espessura de dobras cutâneas em 4 locais (Lange skinfold caliper);	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: a) Grupo AV: 3x/semana; b) Grupo BV: 1x/semana • Séries: 4 • Repetições: 8-12 • Intensidade: 60-80% 1 RM
Dib e colaboradores, 2020	• Dual-energy X-ray absorptiometry	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: 3x/semana • Séries: 3 • Repetições: 10-15, depois, crescente pirâmide 15/10/5 • Intensidade: RM
Kim, Kim, 2020	• Estadiômetro YG-200; balança digital TBF-551. Dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA QDR 450)	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência semanal: 3x/semana • Séries: 3 • Repetições: 10-12, exceto crunch (15 repetições) • Intensidade: até a falha

Benito e colaboradores, 2020	• Estadiômetro SECA, balança TANITA BC-420MA; circunferência WC fita de aço SECA 201; dual-energy x-ray absorptiometry DXA	• Não apresenta.
Said e colaboradores, 2021	• Multifrequência, analisador de composição de corpo inteiro e segmentar - bioimpedância ACCUNIQ BC360	• Frequência semanal: 4x/semana • Séries: 3 • Repetições: 10-15 • Intensidade: 50 a 55% de 1RM, sendo aumentada 10% todo mês.
Rostamzadeh e Sheikholeslami-vatani, 2021	• Composição corporal (estatura, peso, IMC, WHR - Hip Waist Ratio - e BF - %G) mensurados pelo grupo. • %G: Jackson e Pollack e SAEHAN adipômetro	• Frequência semanal: 2x/semana • Séries: 4 • Repetições: 8 • Intensidade: 80% 1RM
Ghobadi e colaboradores, 2021	• BM: balança digital (seca 700, germany) • IMC, %G e SMM (massa muscular): bioimpedância (inbody 720, córeia do sul)	• Frequência semanal: 3x/semana • Séries: 4 • Repetições: a) AR: 10 (1ª série), 6 em outras; b) PL: redução de 8 para 5 por semana • Intensidade: a) AR: 6RM ou 85% 1RM; b) PL: 70-85% 1RM, aumentando 5% por semana.
Cunha e colaboradores, 2021	• Balança eletrônica (Balmak Labstore, Curitiba); IMC; Dual-energy X-ray absorptiometry (Lunar Prodigy, model NRL 41990; GE Lunar, Madison, WI, USA)	• Frequência semanal: não apresenta • Séries: a) BV: 1; b) AV: 3 • Repetições: 10-15 • Intensidade: RM
Waters e colaboradores, 2021	• Balança eletrônica (Balmak Labstore, Curitiba); IMC; Dual-energy X-ray absorptiometry (Lunar Prodigy, model NRL 41990; GE Lunar, Madison, WI, USA)	• Frequência semanal: 3x/semana • Séries: 1-2 aumentando progressivamente para 2-3 • Repetições: 8-12 • Intensidade: 65% 1RM aumentando progressivamente para 85% 1RM
Alves e colaboradores, 2022	• STRATOS dual x-ray absorptiometry (DXA - Lunar, DPX model), IMC, estatura com estadiômetro	• Frequência semanal: 3x/semana • Séries: 2 com baixa carga, depois 3 • Repetições: 10 • Intensidade: selecionado pelos participantes para a realização de 3x10

Legenda: IMC (Índice de Massa Corporal). RM (repetição máxima), EA (exercício aeróbico), CB (treino combinado), MA (multiarticular), UA (uniarticular), AR (auto-regulatório), PL (progressão linear), BV (baixo volume), AV (alto volume).

Quadro 1 - Qualidade metodológica dos artigos selecionados.

Autor	Artigos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Villareal e colaboradores, 2017	Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	9
Beavers e colaboradores, 2017	Effect of Exercise Type during Intentional Weight Loss on Body Composition in Older Adults with Obesity	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Paoli e colaboradores, 2017	Resistance Training with Single vs. Multi-joint Exercises at Equal Total Load Volume: Effects on Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, and Muscle Strength	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	9
Campos e colaboradores, 2018	Benefits of 8-week fitness programs in health and fitness parameters	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	7
Cavalcante e colaboradores, 2018	Effects of Different Resistance Training Frequencies on Fat in Overweight/Obese Older Women	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	9
Ribeiro e colaboradores, 2019	Effects of Different Dietary Energy Intake Following Resistance Training on Muscle Mass and Body Fat in Bodybuilders: A Pilot Study	X	-	-	X	X	X	X	-	X	X	7
Pina e colaboradores, 2019	Effects of Different Weekly Sets-Equated Resistance Training Frequencies on Muscular Strength, Muscle Mass, and Body Fat in Older Women	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Allman e colaboradores, 2019	Fat metabolism and acute resistance exercise in trained women	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X	7
Dinyer e colaboradores, 2019	Low-Load vs. High-Load Resistance Training to Failure on One Repetition Maximum Strength and Body Composition in Untrained Women	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	8
Nascimento e colaboradores, 2020	Comparison of 2 Weekly Frequencies of Resistance Training on Muscular Strength, Body Composition, and Metabolic Biomarkers in Resistance-Trained Older Women: Effects of Detraining and Retraining	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	8
Campa e colaboradores, 2020	Effects of Different Resistance Training Frequencies on Body Composition, Cardiometabolic Risk Factors, and Handgrip Strength in Overweight and Obese Women: A Randomized Controlled Trial	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	8
Dib e colaboradores, 2020	Effects of Three Resistance Exercise Orders on Muscular Function and Body Composition in Older Women	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	8
Kim, Kim, 2020	Influences of Resistance versus Aerobic Exercise on Physiological and Physical Fitness Changes in Previously Inactive Men with Obesity: A Prospective, Single-Blinded Randomized Controlled Trial	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	8

Fernández-García e colaboradores, 2020	Longitudinal Study of Body Composition and Energy Expenditure in Overweight or Obese Young Adults	-	X	X	X	-	-	X	X	X	X	7
Benito e colaboradores, 2020	Strength plus Endurance Training and Individualized Diet Reduce Fat Mass in Overweight Subjects: A Randomized Clinical Trial	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	8
Ramírez-Vélez e colaboradores, 2020	Weight Loss after 12Weeks of Exercise and/or Nutritional Guidance Is Not Obligatory for Induced Changes in Local Fat/Lean Mass Indexes in Adults with Excess of Adiposity	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	7
Said e colaboradores, 2021	Aerobic training, resistance training, or their combination as a means to fight against excess weight and metabolic syndrome in obese students - which is the most effective modality? A randomized controlled trial	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	9
Rostamzadeh; Sheikholeslami-vatani, 2021	Appetite regulating hormones and body composition responses to resistance training and detraining in men with obesity: a randomized clinical trial	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	9
Ghobadi e colaboradores, 2021	Auto-regulatory progressive training compared to linear programming on muscular strength, endurance, and body composition in recreationally active males	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	8
Cunha e colaboradores, 2021	Comparision of Low and High Volume of Resistance Training on Body Fat and Blood Biomarkers in Untrained Older Women: A Randomized Clinical Trial	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	8
Waters e colaboradores, 2021	Effect of Aerobic or Resistance Exercise, or Both, on Intermuscular and Visceral Fat and Physical and Metabolic Function in Older Adults With Obesity While Dieting	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	8
Alves e colaboradores, 2022	Effect of Different Training Programs at Self-Selected Intensity on Body Composition, Perceptual Responses and Fitness Outcomes in Obese Women	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9

Nota: Critérios de Qualidade: (1) Apresenta características gerais da amostra (idade, média, nº da amostra, sexo) com desvio padrão da idade; (2) A amostra apresenta população acima ou igual a 30 sujeitos; (3) O estudo foi descrito como randomizado; (4) Apresenta metodologia detalhada com dados de volume, frequência semanal, séries, repetições e intensidade; (5) Apresenta descrição detalhada dos exercícios aplicados nos equipamentos de musculação (maquinários, pesos livres); (6) Apresenta descrição de uso de plano alimentar; (7) As intervenções de interesse dos estudos estão claramente descritas; (8) As avaliações antropométricas são padrão ouro; (9) Os métodos de análise estatística foram descritos; (10) Apresenta conclusão que responda ao objetivo do estudo

DISCUSSÃO

Foi realizada a análise dos dados das tabelas, extraindo as informações dos artigos.

Destaca-se que alguns aspectos importantes para o emagrecimento não foram incluídos no estudo, como o planejamento da dieta, gasto calórico, duração da intervenção e demais variáveis do treinamento de força (p. ex.

tempo da sessão, cadência de movimento, tempo de intervalo, entre outros) e sugere-se aplicabilidade para estudos futuros.

Avaliação da composição corporal

Wewege e colaboradores (2021) notaram que alguns meios de avaliação podem superestimar os efeitos no percentual de gordura corporal, como bioimpedância e dobras cutâneas (Keating e colaboradores, 2017), afirmando que as medições de DXA são mais precisas do que outros tipos. Tal assertiva corrobora com os estudos contemplados, como meio de extrair informações sobre a composição corporal e identificar se o treinamento de força emagrece, observa-se que o método indireto de absorciometria por raios-X de dupla energia (DEXA) foi o mais utilizado nos artigos (n=13).

Villareal e colaboradores (2017) obtiveram resultados compatíveis com o objetivo e concluiu que o peso diminuiu no grupo de treinamento resistido, diferenciando a massa gorda e massa magra.

No estudo de Ghobadi e colaboradores (2021) não foi verificado diferenças significativas na composição corporal, fato que pode ter sido ocasionado pela avaliação em bioimpedância. O DEXA é um método de alto custo, de difícil acesso. Em locais como academias de musculação, talvez seja mais relevante realizar periodicamente avaliações em bioimpedância ou dobras cutâneas.

Treinamento de força

No que tange o treinamento de força, foram reunidos os dados de frequência semanal, séries, repetições e intensidade.

Como os artigos não realizaram o mesmo protocolo, organizou-se individualmente cada variável para a discussão. O objetivo da maioria dos estudos não foi avaliar estas variáveis, portanto, essa revisão demonstrará um agrupamento dos dados das intervenções realizadas.

Frequência semanal

A frequência semanal é um fator essencial na manipulação de variáveis, ao passo que fornece influência na equalização do volume de treino para uma prescrição mais adequada do treinamento de força (Brigatto, Machado, Sakai, 2019).

O estudo de Cavalcante e colaboradores (2018) compararam três grupos (controle, 2x/semana e 3x/semana) durante 12 semanas com protocolo específico de treinamento resistido de 1 série com 10 a 15 repetições máximas, e obteve que os grupos de intervenção diminuíram a gordura de forma similar em mulheres idosas com sobrepeso/obesidade.

Esse estudo corrobora com achados de Nascimento e colaboradores (2020), que também comparou três grupos com a mesma quantidade de séries e repetições. Ambos concluíram que baixo volume é suficiente para melhorar a composição corporal em mulheres idosas.

Pina e colaboradores (2019), que em 12 semanas, compararam dois grupos (2x/semana, com a variável de 3 séries; 3x/semana, com a variável de 2 séries para equalizar o volume), e observaram que somente o grupo que frequentou os treinos 3 vezes na semana reduziram significativamente a gordura corporal em idosas não treinadas.

Além disso, Campa e colaboradores (2020) também encontraram resultados similares sobre a alta frequência, porém, a intervenção foi realizada em 24 semanas e em dois grupos (3x/semana e 1x/semana), ambos com 4 séries de 8 a 12 repetições, o que pode implicar no resultado pela falta de equalização de volume.

É possível perceber que outros estudos optaram por aplicar o protocolo de intervenção entre 2 e 3 vezes na semana (respectivamente, n=2 e n=6), alguns em 4 vezes na semana (n=4), porém, nenhum deles tinha como objetivo verificar a frequência semanal. Mas, pelos achados anteriores, pode ser que a realização de um protocolo de treino entre 2 e 3 vezes na semana seja suficiente para o emagrecimento. Enfatiza-se que os indícios obtidos aqui não levaram em conta os exercícios realizados e outras variáveis.

Séries

A recomendação da ACSM (2009), de treinamento resistido para hipertrofia e força muscular, é que indivíduos iniciantes realizem uma a três séries por exercício e indivíduos avançados de três a seis séries por exercício.

Cunha e colaboradores (2021) atentaram para o volume de séries comparando

três grupos (controle, baixo volume e alto volume), aplicando um protocolo de intervenção de 10 a 15 repetições em oito exercícios, sendo que o grupo baixo volume realizaria 1 série e alto volume 3 séries, não é especificado a frequência semanal, após 16 semanas verificou diferenças estatisticamente significativas para gordura corporal, em mulheres idosas, a favor do grupo de maior volume.

O estudo de Pina e colaboradores (2019) também possui diferença de séries entre os grupos, mas, como o volume é equalizado em relação à frequência semanal, não fará parte da discussão.

Observa-se que foi mais utilizado nos protocolos de treinamento resistido entre 3 a 4 séries (n=5 e n=4, respectivamente), a maioria desses estudos foram realizados com indivíduos destreinados, em contraposição à recomendação.

Repetições

Silva Filho e Ferreira (2017) concluíram que o número de repetições compreendido entre 9 e 12 são suficientes para uma intervenção eficaz no treinamento de força para o emagrecimento. Nos estudos analisados, encontra-se protocolos entre 8 e 15 repetições. Como não houve estudos examinando essa variável, não será discutida individualmente.

Intensidade

A intensidade, indicada por porcentagem de uma repetição máxima (% 1RM) ou por meio de repetições máximas (RM), representa a quantidade de peso levantado que produz um módulo de força (Fleck, Kraemer, 2006; Prestes e colaboradores, 2016).

Dinyer e colaboradores (2019) propuseram examinar os efeitos do treinamento resistido em dois grupos de mulheres não treinadas (low e high) com intensidades distintas e até a falha, o grupo low realizou em uma carga baixa de 30%1RM e o grupo high em uma carga alta de 80%1RM, o protocolo de treino foi aplicado duas vezes na semana, iniciando com 2 séries e progredindo para 3 séries. Como resultado, não obteve diferença significativa para composição corporal, porém, houve aumento significativo em força de 1RM.

De sete estudos que utilizaram a faixa de 50-85%1RM, seis deles resultaram em menor massa gorda (Villareal e colaboradores,

2017; Beavers e colaboradores, 2017; Campa e colaboradores, 2020; Said e colaboradores, 2021; Rostamzadeh; Sheikholeslami-Vatani, 2021; Ghobadi e colaboradores, 2021; Waters e colaboradores, 2021).

O estudo de Ghobadi e colaboradores (2021) tiveram como objetivo comparar efeitos de treinamento resistido com programação linear e progressão autorregulatória em homens ativos, o protocolo de treino foi aplicado três vezes na semana, aumentando a carga e reduzindo o número de repetições ao decorrer das semanas.

Assim como Dinyer e colaboradores (2019), também não obtiveram diferenças significativas na porcentagem de gordura corporal, mas, aumentaram significativamente em força muscular e resistência.

Treinamento de força e emagrecimento

De maneira geral, 70,59% dos estudos (n=12) obtiveram reduções significativas na porcentagem de gordura corporal, além de incluir resultados positivos no aumento ou manutenção da massa muscular.

Os artigos que buscaram verificar os efeitos de variáveis demonstraram desfechos favoráveis para a composição corporal, mesmo que alguns não constatem mudanças na massa gorda.

No delineamento dos meios de treinamento de força para o emagrecimento, onze artigos agruparam as variáveis e demonstraram redução na porcentagem de gordura (Villareal e colaboradores, 2017; Beavers e colaboradores, 2017; Paoli e colaboradores, 2017; Cavalcante e colaboradores, 2018; Pina e colaboradores, 2019; Nascimento e colaboradores, 2020; Campa e colaboradores, 2020; Said e colaboradores, 2021; Rostamzadeh; Sheikholeslami-Vatani, 2021; Cunha e colaboradores, 2021; Waters e colaboradores, 2021).

Pode ser que seja efetivo realizar um protocolo de treinamento de musculação com uma frequência semanal de 2 a 3 vezes, entre 3 a 4 séries com volume equalizado nos exercícios, de 8 a 15 repetições, em uma intensidade de repetição máxima (RM) ou entre 50 a 80% de 1RM. De todo modo, são necessários novos estudos para sustentar a afirmação.

Como dito, essa revisão possui algumas limitações. O plano alimentar, com

dietas majoritariamente hipocalóricas, foi controlado nos estudos de Villareal e colaboradores (2017), Beavers e colaboradores (2017), Benito e colaboradores (2020), Said e colaboradores (2021), Rostamzadeh e Sheikholeslami-Vatani (2021), Waters e colaboradores (2021) e Alves e colaboradores (2022), o que pode implicar nos resultados obtidos devido déficit calórico. É importante enfatizar também que os artigos selecionados possuíam caracterizações de amostras distintas, sendo necessário alinhar os protocolos de treinamento de acordo com a individualidade biológica, com base nos princípios básicos do treinamento de força.

CONCLUSÃO

Verificou-se que o TR promove resultados benéficos para o aumento ou manutenção de massa muscular, além de reduzir a porcentagem de gordura corporal.

Para indivíduos fisicamente ativos ou sedentários, saudáveis ou com sobrepeso/obesidade, pode ser que o emagrecimento seja efetivo se realizado de 2 a 3 vezes por semana, entre 3 e 4 séries com volume equalizado nos exercícios, de 8 a 15 repetições, em uma intensidade de repetição máxima (RM) ou entre 50 a 80% de 1RM.

Para a avaliação da composição corporal, são utilizados meios indiretos, como o padrão ouro de absorciometria por raios-X de dupla energia (DEXA), que pode ter oferecido dados mais precisos, alguns outros apresentaram métodos mais baratos e menos precisos, como bioimpedância e dobras cutâneas.

Além disso, não foram encontradas evidências para apoiar a superioridade do TF diante outros protocolos de exercício físico para o emagrecimento.

REFERÊNCIAS

- 1-Aerenhouts, D.; D'hondt, E. Using Machines or Free Weights for Resistance Training in Novice Males? A Randomized Parallel Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Vol. 17. Num. 21. 2020. p. 7848.
- 2-Allman, B.R.; Morrissey, M.C.; Kim, J.S.; Pantou, L.B.; Contreras, R.J.; Hickner, R.C.; Ormsbee, M.J. Fat metabolism and acute resistance exercise in trained women. *J Appl Physiol*. Vol. 126. Num. 3. 2019. p. 739-745.
- 3-Alves, R.C.; Enes, A.; Follador, L.; Prestes, J.; DA Silva; S.G. Effect of Different Training Programs at Self-Selected Intensity on Body Composition, Perceptual Responses and Fitness Outcomes in Obese Women. *Int J Exerc Sci*. Vol. 15. Num. 4. 2022. p. 373-385.
- 4-ACSM. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 41. Num. 3. 2009. p. 687-708.
- 5-Beavers, K.M.; Ambrosius, W.T.; Rejeski, W.J.; Burdette, J.H.; Walkup, M.P.; Sheedy, J.L.; Nesbit, B.A.; Gaukster, J.E.; Nicklas, B.J.; Marsh, A.P. Effect of Exercise Type During Intentional Weight Loss on Body Composition in Older Adults with Obesity. *Obesity (Silver Spring)*. Vol. 25. Num. 11. 2017. p. 1823-1829.
- 6-Benito, P.J.; López-Plaza, B.; Bermejo, L.M.; Peinado, A.B.; Cupeiro, R.; Butragueño, J.; Rojo-Tirado, M.A.; González-Lamuño, D.; Gómez-Candela, C. On Behalf of The Pronaf Study Group. Strength plus Endurance Training and Individualized Diet Reduce Fat Mass in Overweight Subjects: A Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health*. Vol. 17. Num. 7. 2020. p. 2596.
- 7-Brigatto, F.A.; Machado, Y.B.; Sakai, R.Z. Frequência semanal no treinamento de força. In: Murer, E.; Braz, T.V.; Lopes, C.R.; *Treinamento de Força: Saúde e Performance Humana*. São Paulo: Malorgio Studio. 2019.
- 8-Campa, F.; Latessa, P.M.; Greco, G.; Mauro, M.; Mazzuca, P.; Spiga, F.; Toselli, S. Effects of Different Resistance Training Frequencies on Body Composition, Cardiometabolic Risk Factors, and Handgrip Strength in Overweight and Obese Women: A Randomized Controlled Trial. *J Funct Morphol Kinesiol*. Vol. 5. Num. 3. 2020. p. 51.
- 9-Campos, F.; González-Víllora, S.; González Gómez, D.; Martins, F.M.L. Benefits of 8-week fitness programs in health and fitness parameters. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. Vol. 35. Num. 35. 2018. p. 224-228.
- 10-Cavalcante, E.F.; Ribeiro, A.S.; Nascimento, M.A.; Silva, A.M.; Tomeleri, C.M.; Nabuco, H.C.G.; Pina, F.L.C.; Mayhew, J.L.; Silva-

Grigoletto, M.E.; da Silva, D.R.P.; Fleck, S.J.; Cyrino, E.S. Effects of Different Resistance Training Frequencies on Fat in Overweight/Obese Older Women. *Int J Sports Med*. Vol. 39. Num. 7. 2018. p. 527-534.

11-Chaput, J.P.; Klingenberg, L.; Rosenkilde, M.; Gilbert, J.A.; Tremblay, A.; Sjödín, A. Physical activity plays an important role in body weight regulation. *J Obes*. Vol. 2011. Num. 365202. 2011.

12-Cunha, P. M.; Tomeleri, C.M.; Nascimento, M.A.; Mayhew, J.L.; Fungari, E.; Cyrino, L.T.; Barbosa, D.C.; Venturini, D.; Cyrino, E.S. Comparison of Low and High Volume of Resistance Training on Body Fat and Blood Biomarkers in Untrained Older Women: A Randomized Clinical Trial. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 35. Num. 1. 2021. p. 1-8.

13-Dib, M.M.; Tomeleri, C.M.; Nunes, J.P.; Cunha, P.M.; Ribeiro, A.S.; Schiavoni, D.; Cavalcante, E.F.; Kunevaliki, G.; Teixeira, D.C.; Oliveira, A.R.; Gonçalves, E.M.; Gobbo, L.A.; Silva, A.M.; Sardinha, L.B.; Cyrino, E.S. Effects of Three Resistance Exercise Orders on Muscular Function and Body Composition in Older Women. *Int J Sports Med*. Vol. 41. Num. 14. 2020. p. 1024-1031.

14-Dinyer, T. K.; Byrd, M.T.; Garver, M.J.; Rickard, A.J.; Miller, W.M.; Burns, S.; Clasey J.I.; Bergstrom, H.C. Low-Load vs. High-Load Resistance Training to Failure on One Repetition Maximum Strength and Body Composition in Untrained Women. *J Strength Cond Res*. Vol. 33. Num. 10. 2019. p. 227.

15-Fernández-García, J.C.; Gálvez-Fernández, I.; Mercadé-Melé, P.; Gavala-González, J. Longitudinal Study of Body Composition and Energy Expenditure in Overweight or Obese Young Adults. *Sci Rep*. Vol. 10. Num. 1. 2020. p. 5305.

16-Fleck, S.J.; Kraemer, W. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. 4ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2006.

17-Ghobadi, H.; Attarzadeh Hosseini, S.R.; Rashidlamir, A.; Forbes, S.C. Auto-regulatory progressive training compared to linear programming on muscular strength, endurance, and body composition in recreationally active

males. *Eur J Sport Sci*. Vol. 22. Num. 10. 2022. p. 1543-1554.

18-Jadad, A.R.; Moore, R.A.; Carroll, D.; Jenkinson, C.; Reynolds, D.J.; Gavaghan, D.J.; McQuay, H.J. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. Vol. 17. Num. 1. 1996. p. 1-12.

19-Keating, S. E.; Johnson, N. A.; Mielke, G. I.; Coombes, J. S. A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews*. Vol. 18. Num. 8. 2017. p. 943-964.

20-Kenney, W.L.; Wilmore, J.H.; Costill, D.L. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 7ª edição. São Paulo. Manole. 2009.

21-Kim, B.; Kim, S. Influences of Resistance versus Aerobic Exercise on Physiological and Physical Fitness Changes in Previously Inactive Men with Obesity: A Prospective, Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Diabetes Metab Syndr Obes*. Vol. 13. 2017. p. 267-276.

22-Krzysztofik, M.; Wilk, M.; Wojdała, G.; Gołaś, A. Maximizing muscle hypertrophy: a systematic review of advanced resistance training techniques and methods. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Vol. 16. Num. 24. 2019. p. 4897.

23-Macedo, C.S.G.; Garavello, J.J.; Oku, E.C.; Miyagusuku, F.H.; Agnoll, P.D.; Nocetti, P.M. Benefícios do Exercício Físico para a Qualidade de Vida. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde*. Vol. 8. Num. 2. 2012. p. 19-27.

24-Nascimento, M.A.; Nunes, J.P.; Pina, F.L.C.; Ribeiro, A.S.; Carneiro, N.H.; Venturini, D.; Barbosa, D.S.; Mayhew, J.L.; Cyrino, E.S. Comparison of 2 Weekly Frequencies of Resistance Training on Muscular Strength, Body Composition, and Metabolic Biomarkers in Resistance-Trained Older Women: Effects of Detraining and Retraining. *J Strength Cond Res*. Vol. 36. Num. 5. 2022. p. 1437-1444.

25-Nicklas, B.J.; Chmelo, E.; Delbono, O.; Carr, J.J.; Lyles, M.F.; Marsh, A.P. Effects of resistance training with and without caloric restriction on physical function and mobility in overweight and obese older adults: a

randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* Vol. 101. Num. 5. 2015. p. 991-9.

26-Paoli, A.; Gentil, P.; Moro, T.; Marcolin, G.; Bianco, A. Resistance Training with Single vs. Multi-joint Exercises at Equal Total Load Volume: Effects on Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, and Muscle Strength. *Front Physiol.* Vol. 8. 2017. p. 1105.

27-Peegrini, A.; Silva, D.A.S.; Silva, J.M.F.L.; Grigollo, L.; Petroski, E.L. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria.* Vol. 33. Num. 1. 2015. p. 56-62.

28-Pina, F.L.C.; Nunes, J.P.; Schoenfeld, B.J.; Nascimento, M.A.; Gerage, A.M.; Januário, R.S.B.; Carneiro, N.H.; Cyrino, E.S.; Oliveira, A.R. Effects of Different Weekly Sets-Equated Resistance Training Frequencies on Muscular Strength, Muscle Mass, and Body Fat in Older Women. *J Strength Cond Res.* Vol. 34. Num. 10. 2019. p. 2990-2995.

29-Prestes, J.; Foschini, D.; Marchetti, P.; Charro, M.; Tibana, R. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias. 2ª edição. São Paulo. Manole. 2015.

30-Ramírez-Vélez, R.; Izquierdo, M.; Castro-Astudillo, K.; Medrano-Mena, C.; Monroy-Díaz, A.L.; Castellanos-Veja, R.D.P.; Triana-Reina, H.R.; Correa-Rodríguez, M. 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.* Vol. 12. Num. 8. 2020. p. 2231.

31-Ribeiro, A.S.; Nunes, J.P.; Schoenfeld, B.J.; Aguiar, A.F.; Cyrino, E.S. Effects of Different Dietary Energy Intake Following Resistance Training on Muscle Mass and Body Fat in Bodybuilders: A Pilot Study. *J Hum Kinet.* Vol. 70. 2019. p. 125-134.

32-Roberto, C. A.; Swinburn, B.; Hawkes, C.; Huang, T. T.-K.; Costa, S. A.; Ashe, M.; Brownell, K. D. Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *The Lancet.* Vol. 385. Num. 9985. 2015. p. 2400-2409.

33-Rostamzadeh, N.; Sheikholeslami-Vatani, D. Appetite regulating hormones and body composition responses to resistance training and detraining in men with obesity: a randomized clinical trial. *Sport Sciences for Health.* Vol. 18. 2021. p. 115-123.

34-Said, M.A.; Abdelmoneim, M.A.; Alibrahim, M.S.; Kotb, A.A.H. Aerobic Training, Resistance Training, or Their Combination as a Means to Fight against Excess Weight and Metabolic Syndrome in Obese Students-Which Is the Most Effective Modality? A Randomized Controlled Trial. *Appl Physiol Nutr Metab.* Vol. 46. Num. 8. 2021. p. 952-964.

35-Schoenfeld, B.; Fisher, J.; Grgic, J.; Haun, C.; Helms, E.; Phillips, S.; Steele, J.; Vigotsky, A. Resistance Training Recommendations to Maximize Muscle Hypertrophy in an Athletic Population: Position Stand of the IUSCA. *International Journal of Strength and Conditioning.* Vol. 1. Num. 1. 2021. p. 1-30.

36-Silva Filho, J. N.; Ferreira, R. A. Número de repetições utilizadas no treino de força para o emagrecimento: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* Vol. 8. Núm. 49. 2014. p.705-711.

37-Vaisberg, M.; Mello, M.T.D. Exercícios na Saúde e na Doença. 1ª edição. São Paulo. Manole. 2010.

38-Villareal, D.T.; Aguirre, L.; Gurney, A.B.; Waters D.L.; Sinacore D.R.; Colombero, E.; Armamento-Villareal, R.; Qualls, C. Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. *The New England Journal of Medicine.* Vol. 376. Num. 20. 2017. p. 1943-1955.

39-Waters, D.L.; Aguirre, L.; Gurney, A.B.; Waters D.L.; Sinacore D.R.; Fowler, K.; Gregori, G.; Armamento-Villareal, R.; Qualls, C.; Villareal D.T. Effect of Aerobic or Resistance Exercise, or Both, on Intermuscular and Visceral Fat and Physical and Metabolic Function in Older Adults with Obesity While Dieting. *Journals of Gerontology: Medical Sciences.* Vol. 77. Num. 1. 2021. p. 131-139.

40-Wewege, M.A.; Desai, I.; Honey, C.; Coorie, B.; Jones, M.D.; Clifford, B.K.; Leake, H.B.; Hagstrom, A.D. The Effect of Resistance Training in Healthy Adults on Body Fat

Percentage, Fat Mass and Visceral Fat: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med. Vol. 52. Num.2. 2022. p. 287-300.

41-WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser. Vol. 894. Vol. i-xii. p.253. 2000.

Autor para correspondência:

Isabela Zeni Leonor.

isabelazleonor@gmail.com

Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100.

Jardim das Américas, Curitiba, Paraná, Brasil.

CEP: 81530-000.

Recebido para publicação em 19/10/2023

Aceito em 06/02/2024