

O TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO COMO ESTRATÉGIA PARA O EMAGRECIMENTO DE INDIVÍDUOS OBESOS: UMA REVISÃO NARRATIVA

Guilherme de Medeiros Parente Sales¹
Célio Antônio de Paula Júnior²
Jordana Campos Martins de Oliveira³
Ronyson Camilo Soares⁴
Lucas Raphael Bento e Silva⁵

RESUMO

A obesidade é um dos principais problemas de saúde pública do mundo e segundo dados da Pesquisa de Saúde 2019, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), uma em cada quatro pessoas de 18 anos ou mais de idade estava obesa, equivalente a 41 milhões de pessoas. O acúmulo excessivo de peso contribui para várias enfermidades como: diabetes, câncer e hipertensão. O Objetivo geral deste artigo é revisar os aspectos do treino de força combinado ao aeróbio como auxílio do emagrecimento e a importância da prescrição de exercícios físicos para pacientes obesos com a intenção de melhorar a qualidade de vida desse grupo, respeitando suas limitações e contribuindo para redução de peso, melhora da autoestima e prevenção de outras enfermidades. A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura, utilizando estudos referentes a obesidade, emagrecimento, treinamento de força e treino aeróbio. Os artigos foram escolhidos com intuito de elucidar as questões propostas permitindo uma discussão em relação a aspectos como a influência no nível de atividade física e gasto calórico diário, podendo ser um fator auxiliar no emagrecimento e na modificação da composição corporal, no aumento do gasto calórico, na hipertrofia muscular e no aumento da Taxa de Metabolismo Basal. O estudo em questão permite uma reflexão sobre a importância dos programas de musculação combinados com exercícios aeróbicos, como ferramentas importantes para tornar indivíduos obesos mais ativos. Como resultado apresentar os aspectos positivos do treino de força combinado ao aeróbio como uma alternativa eficiente e importante no auxílio ao emagrecimento.

Palavras-chave: obesidade, emagrecimento, treino de força, musculação e aeróbio

COMBINED PHYSICAL TRAINING AS A STRATEGY FOR WEIGHT LOSS IN OBESE INDIVIDUALS: A NARRATIVE REVIEW

ABSTRACT

Obesity is one of the major public health problems worldwide. According to the 2019 Health Survey by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), one in four people aged 18 or older was obese, equivalent to 41 million people. Excessive weight gain contributes to various illnesses such as diabetes, cancer, and hypertension. The primary goal of this article is to review the aspects of strength training combined with aerobic exercise as a weight loss aid and the importance of prescribing physical exercises for obese patients, aiming to improve their quality of life, respecting their limitations, and contributing to weight reduction, self-esteem improvement, and prevention of other diseases. The methodology used was a literature review, utilizing studies related to obesity, weight loss, strength training, and aerobic exercise. The articles were selected to elucidate the proposed questions, allowing a discussion on aspects such as the influence on physical activity levels and daily caloric expenditure, which can aid in weight loss and body composition modification, increase caloric expenditure, muscle hypertrophy, and Basal Metabolic Rate. This study reflects on the importance of strength training programs combined with aerobic exercises as essential tools to make obese individuals more active. As a result, it presents the positive aspects of combined strength and aerobic training as an efficient and important alternative to aid in weight loss.

Keywords: obesity, weight loss, strength training, bodybuilding, and aerobic exercise

Recebido em 05 de dezembro de 2024. Aprovado em 30 de dezembro de 2024

¹ Bacharel em Educação Física pelo Centro Universitário Araguaia. E-mail: guilherme.medeiros@estudante.uniaraguaia.edu.br;

² Professor, doutor, dos cursos do Centro Universitário Araguaia. E-mail: celio.junior@uniaraguaia.edu.br;

³ Professora, doutora, do Centro Universitário Araguaia. E-mail: jordana.oliveira@uniaraguaia.edu.br

⁴ Licenciado em Educação Física, UEG/ESEFFEGO. E-mail: ronyson.soares@gmail.com;

⁵ Professor, doutor, dos cursos do Centro Universitário Araguaia. E-mail: lucas.silva@uniaraguaia.edu.br.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença complexa, que apresenta etiologia multifatorial, no qual os principais agravantes são as alterações diretas sobre o balanço energético e os hábitos alimentares inadequados. O balanço energético pode ser definido como uma relação estabelecida entre o gasto energético total, que é composto pelos seguintes fatores: taxa metabólica de repouso, gasto diário com as atividades físicas, efeito térmico dos alimentos e pela ingestão alimentar diária. Essa ingestão alimentar diária é composta pela quantidade e qualidade do alimento ingerido (Konturek et al., 2005; Canello et al., 2004).

Torna-se claro o quanto ainda é contraditória a etiologia da doença. Mas, é fato que a obesidade está totalmente interligada a um estado crônico de balanço energético positivo, ou seja, pelo menos por um período determinado da vida do sujeito, ocorreu excessos na ingestão alimentar e baixo gasto energético, levando ao acúmulo excessivo de energia, sobretudo na forma de gordura corporal. Nesse contexto cada dia mais torna-se importante aprofundar nas formas de prevenção e tratamento da obesidade. A prática regular de atividade física orientada de forma adequada por um profissional de Educação Física torna-se uma ferramenta muito importante no combate a obesidade com excelentes resultados e com baixo custo.

De acordo com um estudo publicado pela Lancet, com dados atualizados até 2022, mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo estão enfrentando o desafio da obesidade. No Brasil, o cenário também é preocupante, com os números de obesidade em constante aumento, colocando o país em quarto lugar nesse indicador. Segundo a Pesquisa Vigitel, conduzida em 2019, cerca de 55,7% dos brasileiros estão lutando contra a obesidade. Esse número representa um aumento significativo em comparação a 2006, quando a taxa era de 42,6%. É importante notar que a faixa etária mais afetada pela obesidade é a dos jovens entre 18 e 24 anos, com uma predominância entre os homens.

Portanto a obesidade cada vez mais tem se tornado um problema de saúde e vem atingindo diferentes faixas etárias e classes econômicas, devido a mudanças dos hábitos de vida e níveis de atividade física da população Oliveira, Costa e Ribeiro (2008). Os problemas frutos da obesidade vão além como relata Rosa e col (2005) que afirmam que a probabilidade de desenvolver doenças cardiovasculares, câncer, dislipidemia, cardiopatias é aumentada em indivíduos que possuem aumento da Massa Corporal Total (MCT) em forma de tecido gordo (gordura).

Os autores Simão, Polito e Monteiro (2006) já afirmavam a importância do treino de força que possui diversos fins, tais como: hipertrofia, estética, melhora do condicionamento físico muscular e emagrecimento. A prática de exercícios físicos, incluindo a musculação vem sendo recomendado por órgãos mundiais de saúde, Donnelly e col (2009), como ferramenta de auxílio no emagrecimento. O treinamento de musculação se caracteriza por contrações musculares de forma repetitiva. Podendo utilizar como resistência o peso do próprio corpo, elásticos, pesos livres ou aparelhos. Azevedo e col (2012).

Tibana, Nascimento e Balsamo (2010) trazem a musculação como principal responsável por resultados específicos como aumento da massa muscular, definição muscular e resistência muscular, alteração da composição corporal entre outros. Embora a contribuição total do treino de força (TF) para o gasto calórico esteja mais relacionada ao seu potencial agudo, pesquisas demonstram um aumento significativo no gasto calórico durante e após uma sessão de TF (Melanson et al., 2002; Poehlman et al., 2002).

O exercício físico inclui vários fatores benéficos à saúde e possuem importante impacto na diminuição dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. Entre eles, podemos citar a redução da pressão arterial, lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C), triglicerídios (TG), aumento nas lipoproteínas de alta densidade (HDL-C) e melhora na tolerância à glicose. Além

disso, levam a diminuição de peso e estão associadas com a diminuição nos marcadores inflamatórios (ACSM, 2009).

Já em relação ao exercício aeróbio regular podemos ressaltar sua importância por ser recomendado por vários órgãos, incluindo o Centers Disease Control (CDC), American College of Sports Medicine (ACSM), American Heart Association (AHA), Sociedade Brasileira de Endocrinologia/Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (SBE/ABESO) e a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). Órgãos esses que enfatizam a importância no tratamento e prevenção da obesidade. Portanto, para prescrever exercício de forma segura e eficiente, profissionais de educação física terão que levar em conta o tipo de exercício e a interação entre a intensidade, frequência e duração.

A atividade física, no contexto global torna-se a melhor ferramenta para prevenir e combater a obesidade. Porém o reduzido conhecimento de grande parte da população e de muitos profissionais da Educação Física acerca dos efeitos benéficos do treino de força combinado com exercícios aeróbicos em relação ao emagrecimento aumenta a necessidade da realização de novos estudos nessa área. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo realizar uma revisão literária bibliográfica em torno dos aspectos positivos do treino de força conjugada com exercícios aeróbicos para o emagrecimento, ressaltando a importância da intervenção do profissional da Educação Física no combate a obesidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia é a ciência que se faz quando o pesquisador aborda os fenômenos aplicando recursos técnicos, seguindo um método e apoiando-se em fundamentos epistemológicos Severino (2014). No artigo em questão, foi realizada uma revisão de literatura através de dados obtidos com pesquisas de artigos relacionados a obesidade, treino de força, treino aeróbio e emagrecimento. O intuito da pesquisa foi investigar com uma ampla cobertura, trazendo como discussão a eficiência do treino de força combinado com aeróbio comparado ao treino aeróbio isolado, buscando a melhor estratégia de programas de emagrecimento para indivíduos obesos.

A compreensão e análise dos dados que serão expostos, contribuirá para um melhor conhecimento tanto para indivíduos leigos como para profissionais da educação física que busquem aprimorar seus conhecimentos acerca de programas de emagrecimento. A contribuição na melhora da qualidade de vida de pessoas obesas com o entendimento de quais são os melhores protocolos de atividades físicas expostos nesse trabalho torna-se o resultado esperado dessa pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na prática de atividades físicas, ocorre a interação de mecanismos fisiológicos que permitem os sistemas cardiovascular e respiratório a suprir o aumento na demanda de energia para contração dos músculos. O organismo possui a capacidade de gerar energia na presença de oxigênio o que influenciara determinando a capacidade de resistir a esforços prolongados. O VO₂ máx (consumo máximo de oxigênio) é definido como a medida da quantidade máxima de energia produzida no metabolismo aeróbio por uma determinada unidade de tempo e possui relação direta com o aumento da frequência cardíaca. Os ácidos graxos são os principais substratos utilizados tanto no método de treinamento cardiorrespiratório objetivando a redução ponderal, como no método contínuo, que consiste no volume predominando sobre a intensidade de treinamento, ou seja, duração longa e intensidade baixa a moderada. Porém muitos autores estão utilizando o método intervalado Burgomaster et al., (2008), Trapp et al., (2008), Gibala

et al., (2006), Terada et al., (2005, 2004) com intuito de intensificar a perda de peso. O método intervalado é caracterizado por maior intensidade e menor tempo de esforço, portanto, a prática consiste na aplicação repetida de exercícios e períodos de descanso de forma alternada, tendo ação direta na melhora da capacidade aeróbia.

O treinamento de baixa intensidade e longa duração sempre foi indicado para a redução da gordura corporal. A oxidação predominante de gordura ou de carboidrato é dependente da intensidade do exercício, ou seja, podemos dizer que a gordura é um substrato energético muito capaz, mas pouco potente; pouca gordura fornece grande quantidade de energia, contudo a velocidade do sistema em produzir energia é baixa. Assim sendo, a gordura é o principal substrato energético para o organismo em estado de repouso ou em exercício de baixa e moderada intensidade.

De acordo com estudos de Hunter et al. (1988), Achten et al. (2002), Achten e Jeukendrup (2003), obtidos com calorimetria indireta de circuito aberto, ou seja, por teste ergoespiométrico, no qual foi possível observar a intensidade de exercício na qual ocorre a maior predominância de oxidação de lipídios em comparação com a oxidação de carboidratos. O estudo em questão observou a oxidação de lipídios em intensidade próximas de 50% do VO₂ máximo em indivíduos sedentários e 65% em indivíduos treinados em que o quociente respiratório (QR= CO₂ produzido/O₂ consumido) ou razão de troca respiratória (respiratory exchange ratio – RER) aponta para qual substrato energético é oxidado, de acordo com a intensidade do exercício.

Uma possível redução na concentração dos ácidos graxos livres plasmáticos a partir da execução de exercícios de intensidade elevada está correlacionada com uma possível reesterificação dos triacilgliceróis no tecido adiposo. Em contrapartida ocorre uma maior concentração das catecolaminas, com aumento na concentração de lactato no sangue que leva a uma intensificação na relação NADH/NAD, elevando a formação de α -glicerolfosfato, que se combina com os ácidos graxos não transportados ao sangue, formando mais uma vez o triacilglicerol. Um outro argumento possível foi proposto por Issekutz et al., (1975); Romijin et al., (1993; 1995); Hawley et al., (2002) que afirmaram que quanto menor o fluxo sanguíneo para o tecido adiposo, menor a quantidade de albumina livre para transportar os ácidos graxos livres e devido ao fato de que os AGL não são transportados livremente no plasma, ficariam reesterificados.

De acordo com Carnevali e col (2011) que avalia treinamentos cardiorrespiratório podemos observar que aumento do gasto calórico durante e após a prática de atividades físicas é mais eficiente, em comparação com o exercício de baixa e moderada intensidade.

Apesar da oxidação de lipídios não ser acentuada durante a prática de atividades de alta intensidade, sua oxidação é elevada no período pós-exercício (EPOC - consumo de oxigênio excessivo pós-exercício) com consequente elevação na taxa de oxidação de gordura após o término da atividade física (repouso) e elevação da taxa metabólica basal.

De acordo com Foschini (2018) que realizou diversos estudos que compararam os efeitos do treinamento cardiovascular predominantemente aeróbio (TA = 60 min. moderado) com os efeitos de um programa combinado (COMB = cardiovascular 30 min. moderado + TF com cargas de 6 a 20 repetições máximas RM). Neste trabalho observou-se que após 14 semanas de intervenção, os dois grupos TA e COMB apresentaram redução significativa na massa corporal total, IMC, massa gorda (kg), no tecido adiposo visceral (TAV) e no tecido adiposo subcutâneo (TAS). Colesterol total, LDL-C, % de gordura, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), insulinêmica e HOMA-IR diminuíram apenas no grupo COMB. Porém a massa magra (kg) se reduziu apenas no grupo TA e aumentou no grupo COMB o que demonstra a eficiência na prescrição de TF combinados com TA com o intuito de melhorar a saúde de indivíduos obesos.

Após um ano de intervenção, os dois grupos apresentaram redução significativa na massa corporal total, IMC, massa gorda (kg), no tecido adiposo visceral (TAV) e no tecido adiposo subcutâneo (TAS). O grupo COMB teve a massa magra, o conteúdo mineral ósseo e a concentração plasmática de adiponectina (adipocina anti-inflamatória) aumentados. Porém a insulinêmica, HOMA-IR e ALT/TGP reduziram nesse grupo. Ao comparar à magnitude de controle das variáveis, os estudos demonstram que o COMB foi superior estatisticamente comparado ao exercício cardiorrespiratório com predominância aeróbia sobre: adiponectina, TAS, LDL colesterol, ALT/TGP Piano et al., (2012), composição corporal, circunferência da cintura Mello et al., (2011), glicemia e colesterol total Piano et al., (2012), Mello et al., (2011).

Segundo Thayná, et al, (2022), a prática exclusiva de exercícios aeróbicos em conjunto com uma dieta hipocalórica pode resultar na diminuição da massa muscular, levando à redução da taxa metabólica basal e do gasto calórico diário, e potencialmente causando flacidez na pele. Por outro lado, a musculação oferece diversos benefícios, como o fortalecimento muscular, que ajuda a prevenir a flacidez durante o processo de emagrecimento, e o aumento da massa muscular, que eleva a taxa metabólica basal, contribuindo para o gasto calórico diário total. Portanto, a combinação de treinamento aeróbico, musculação e uma dieta alimentar adequada parece ser crucial no processo de emagrecimento.

Segundo estudos de Lu (2023) a saúde das mulheres universitárias obesas pode ser significativamente melhorada com exercícios prescritos corretamente. O estudo ainda destaca que combinação de exercícios aeróbicos e de resistência em conjunto com uma dieta balanceada pode levar a uma redução de peso eficaz, além de melhorar os níveis de saúde física e mental. Estas descobertas reforçam a importância de intervenções integradas na luta contra a obesidade e na melhoria da qualidade de vida.

De acordo com Del Vecchio (2022), a recomposição corporal (Simultaneidade entre Perda de Gordura e Ganho de Massa Muscular) representa uma característica atual no campo da saúde e estética física, onde ocorre uma perda de gordura corporal juntamente com o aumento da massa muscular. Anteriormente, a perda de peso era associada à necessidade de um déficit calórico, enquanto a hipertrofia muscular é frequentemente associada a um superávit calórico. No entanto, estudos recentes têm indicado que ambos os processos podem ocorrer simultaneamente através de uma abordagem integrada de nutrição e exercício físico.

Del Vecchio (2022), completa ao afirmar que a ingestão proteica desempenha um papel central na otimização da Recomposição Corporal, e recomenda que a ingestão diária exceda o padrão de 0,8 g/kg de peso corporal. Estudos indicam que consumos na faixa de 2,4 a 3,4 g/kg/dia são mais eficazes para gerar a hipertrofia muscular e a perda de gordura simultaneamente. Esse regime nutricional deve ser cuidadosamente balanceado para evitar o catabolismo muscular enquanto promove a redução do tecido adiposo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os benefícios das atividades físicas para a saúde são inegáveis, e tanto os exercícios aeróbicos contínuos, como intervalados e os treinos de força demonstraram ser eficientes nos processos de emagrecimento. Porém quando ocorre a combinação dos exercícios aeróbicos contínuos ou intervalados com o treino de força observam-se os melhores resultados para o emagrecimento. Portanto essa revisão de literatura permite uma reflexão sobre a importância dos programas de treino de força combinados com exercícios aeróbicos, como ferramentas importantes para tornar indivíduos obesos mais saudáveis e ativos. Apresentando aspectos positivos que contribuam no emagrecimento, e na redução do estado de sedentarismo, levando a uma vida mais saudável e evitando patologias em decorrência de complicações causadas pela obesidade.

As preferências do indivíduo obeso em relação a qual prática de exercício ele tem mais afinidade, o nível de treinamento, e as limitações físicas são elementos chaves na escolha do melhor protocolo de treino. Cabe ao profissional de Educação Física avaliar o seu aluno e auxiliar na escolha do melhor protocolo de treino, respeitando as particularidades de cada indivíduo. Os vários métodos de emagrecimento elucidados nessa revisão servem como suporte aos profissionais que pretendem avaliar e escolher o que melhor encaixa no perfil do seu aluno obeso, com intuito de melhorar a condição de vida desse indivíduo.

REFERÊNCIAS

- ACHTEN, J.; GLEESON, M.; JEUKENDRUP, A. E. Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34, n.1, p. 92-97, 2002.
- 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**, v. 41, n. 3, p. 687, 2009.
- ACSM. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, p. 1.334-1.359, 2011
- AZEVEDO, M. G.; SOUZA, A. D.; SILVA, P. A.; CURTY, V. M. Correlação entre volume total e marcadores de dano muscular após o exercícios excêntricos com diferentes intensidades no efeito protetor da carga. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. Vol. 6. Num. 35. p.455-464. 2012. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/artic le/view/442/433>>
- BOYLE, M. Avanços no Treinamento Funcional. Vol 1. Treinamento Intervalado Versus Cardiovascular Longo Página. 106-108, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2014: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. **Brasília: Ministério da Saúde**, 2015.
- BROWN, L. E. Nonlinear versus linear periodization models. **Strength Cond J.**, v. 23, p. 42-44, 2001.
- BURGOMASTER, K. A.; HOWARTH, K. R.; PHILLIPS, S. M.; 89 REFERÊNCIAS www.crefsp.gov.br RAKOBOWCHUK, M.; MACDONALD, M. J.; MCGEE, S. L.; GIBALA, M. J. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. **J Physiol**, v. 586, n. 1, p.151-160, 2008
- CAMPOS, M. A. **Musculação: Diabéticos, Osteoporóticos, Idosos, Crianças e Obesos**. Rio de Janeiro. Sprint. 2000. p. 133-169.
- CARNEVALI JR., L. C.; LIMA, W. P.; ZANUTO, R. Exercício, emagrecimento e intensidade do treinamento: aspectos fisiológicos e metodológicos. São Paulo: Ed. Phorte, 2011.
- DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. Recomposição Corporal: seria possível induzir emagrecimento e hipertrofia muscular ao mesmo tempo? **Rev. Brás. Cineantropom. Desempenho Hum.** 24, e86265, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17095927/> Acesso em:13/05/2024
- DONNELLY, J. E.; BLAIR, S. N.; JAKICIC, J. M.; MANORE, M. M.; RANKIN, J. W.; SMITH, B. K. Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Vol. 41. Num. 2. p. 459-471. 2009.
- EGAN, B.; ZIERATH, J. R. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. **Cell Metab**. Vol. 17. Num. 2. p. 162-184. 2013.

FERREIRA, V. A. F.; MAGALHÃES, R. Obesidade no Brasil: Tendências atuais. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. Vol. 24. Num. 2. p. 71-81. 2006.

FOSCHINI, D. **Efeitos de diferentes tipos de treinamento físico associados à intervenção multidisciplinar em adolescentes obesos**. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Paulo – Unifesp/ EP, 2008.

GELIEBTER, A.; MAHER, M. M.; GERACE, L. et al. Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. **Am J Clin Nutr**, v. 66, n. 3, p. 557-563, Set. 1997

GENTIL, Paulo. **Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia**. 5. ed. São Paulo: Editora Creatspacepub, 2020. p. 98

GIBALA, M. J.; LITTLE, J. P.; VAN ESSEN, M.; WILKIN, G. P.; BURGOMASTER, K. A.; SAFDAR, A.; RAHA, S.; TARNOPOLSKY, M.A. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. **J Physiol**, v. 575, n. 3, p. 901-911, 2006.

GIBALA, M. J. Physiological adaptations to low-volume high-intensity interval training. **Sports Science Exchange**. Vol. 15. Num. 139. p. 1-6. 2015.

GODOY, M. A. F.; OLIVEIRA, J.; GUEDES, E. P.; CARRARO, L.; LOPES, A. C. MANCINI, M. C.; SUPPLY, H. L.; BRITO, C. L. S.; BYSTRONSKI, D. P.; MOMBACH, K. D.; STENZEL, L. M.; REPETTO, G.; RADOMINSKI, R. B.; HALPERN, Z. S. C.; VILLARES, S. M. F.; ARRAIS, R. F.; RODRIGUES, M. D. B.; MAZZA, F. C.; BITTAR, T.; BENCHIMOL A. K. **Associação Brasileira Para o Estudo Da Obesidade e da Síndrome Metabólica: Sobre peso e Obesidade: Diagnóstico** 3ª ed. SÃO PAULO, p.7-83, 2009.

GUYTON, A. C.; HALL, E. J.; **Tratado de Fisiologia Médica**. 11ª ed. SÃO PAULO: Futura, 2006.

HARRIS, G. R.; STONE, M. H.; O'BRYANT, H. S. et al. Short term performance effects of high speed, high force or combined weight training. **J. Strength Cond. Res.**, v. 14, p. 14-20, 2000.

HAWLEY, J. A. Effect of increased fat availability on metabolism and exercise capacity. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34, n. 9, p. 1.485- 1.491, 2002.

HAWLEY, E. T.; FRANKS, B. D. **Manual de condicionamento físico**. 5.ed. Porto Alegre, Artmed, 2008.

HUNTER, G. R.; BRYAN, D. R.; WETZSTEIN, C. J.; ZUCKERMAN, P. A.; BAMMAN, M. M. Resistance training and intra-abdominal adipose tissue in older men and women. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34, n. 6, p. 1.023-1.028, 2002.

HUNTER, G. R.; WEINSIER, R. L.; BAMMAN, M. M.; LARSON, D. E. A role for high intensity exercise on energy balance and weight control. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 22, n. 6, p. 489-493, 1998.

HURLEY, B. F.; HAGBERG, J. M.; GOLDBERG A. P. et al. Resistive training can reduce coronary risk factors without altering VO₂max or percent body fat. **Med Sci Sports Exerc**, v. 20, n. 2, p. 150-154, 1988.

IRVING, B. A.; DAVIS, C. K.; BROCK, D. W.; WELTMAN, J. Y.; SWIFT, D.; BARRETT, E. J.; GAESSER, G. A.; WELTMAN, A. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. Vol. 40. Num. 11. p. 1863- 1872. 2008.

ISSEKUTZ, B. JR.; SHAW, W. A.; ISSEKUTZ, T. B. Effect of lactate on FFA and glycerol turnover in resting and exercising dogs. **J Appl Physiol**, v. 39, n. 3, p. 349-353, 1975.

KUBUKELI, Z. N.; NOAKES, T. D.; DENNIS, S. C. Training techniques to improve endurance exercise performances. **Sports Med**. Vol. 32. Num. 8. p. 489-509. 2002.

KRAEMER, W. J.; FRAGALA, M. S. Personalize it: program design in resistance training. **ACSM'S Health Fit J**, v. 10, n 4, p. 7-17, 2006.

LU, Xin. Efeito da prescrição de exercícios de emagrecimento na saúde física de estudantes universitários obesos. **Rev Bras Med Esporte**, [SI], v. 1-4, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0781. Acesso em: 14/05/2024

MELLO, M. T.; PIANO, A.; CARNIER, J.; SANCHES, P. L.; CORREËA, F. A.; TOCK, L.; ERNANDES, R. M. Y.; TUFIK, S.; DÂMASO, A. R. Long-term effects of aerobic plus resistance training on the metabolic syndrome and adiponectinemia in obese adolescents. **The J Clin Hypertens**, v. 13, n. 5, p. 343-350, Mai. 2011.

OLIVEIRA, C. N.; COSTA, R. G.; RIBEIRO, R. L. Obesidade abdominal associada à fatores de risco à saúde em adultos. **Saúde & Ambiente em revista**. Vol.3. Num.1. p.34-43. 2008.

OLIVEIRA GH, BOUTOUYRIE P, SIMÕES CF, LOCATELLI JC, MENDES VHS, RECK HB, et al. The Impact of High-Intensity Interval Training (HIIT) and Moderate-Intensity Continuous Training (MICT) on Arterial Stiffness and Blood Pressure in Young Obese Women: A Randomized Controlled Trial. **Hypertens Res**. 2020;43(11):1315-18. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17095927/> Acesso em:05/05/2024

PAAVOLAINEN, L.; HAKKINEN, K.; HAMALAINEN, A. Explosive strength-training improves 5km running time by improving running economy and muscle power. **J Appl Physiol**. v. 86, p. 1.527-1.533, 1999.

PIANO, A. et al. Long-term effects of aerobic plus resistance training on the adipokines and neuropeptides in nonalcoholic fatty liver disease obese adolescents. **Eur J Gastroenterol Hepatol**, v. 24, n. 11, p. 1.313-1.324, Nov. 2012.

PRESTES, J., et al. **Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em Academias**. 2. ed. p 2-3, 2016.

ROMIJIN, J. A.; COYLE, E. F.; SIDOSIS, L. S.; GASTALDELLI, A.; HOROWITZ, J. F.; ENDERT, E. et al. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in regulation to exercise intensity and duration. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 265, n. 3 (pt1), p. E380-91, 1993.

ROMIJIN, J. A.; COYLE, E. F.; SIDOSIS, L. S.; ZHANG, X. J.; WOLFE, R. R. Relationship between fatty acid delivery and fatty acid oxidation during strenuous exercise. **J Appl Physiol**, v. 79, n. 6, p. 1.939-1.945, 1995.

SIMÃO, R.; POLITO, M. MONTEIRO, W. Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 14. Num. 4. 2008. 21-Schuenke, M. D.; Mikat, R. P.; McBride, J STIEGLER, P.; CUNLIFFE, A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. **Sports Med**, v. 36, n. 3, p. 239-246, 2006

STONE, M. H.; COLLINS, D.; PLISK, S. et al. Training action of models and methods of resistance training. **Strength Cond J**, v. 22 n. 3, p. 65-76, 200

SWEENEY, M. E.; HILL, J. O.; HELLER, P. A. et al. Severe vs moderate energy restriction with and without exercise in the treatment of obesity: efficiency of weight loss. **Am J Clin Nutr**, v. 57, n. 2, p. 127-134, Feb. 1993.

TERADA, S.; TABATA, I.; HIGUCHI, M. Effect of high-intensity intermittent swimming training on fatty acid oxidation enzyme activity in rat skeletal muscle. **Jpn J Physiol**, v. 54, n. 1, p. 47-52, 2004.

TERADA, S.; KAWANAKA, K.; GOTO, M.; SHIMOKAWA, T.; TABATA, I. Effects of high-intensity intermittent swimming on PGC-1alpha protein expression in rat skeletal muscle. **Acta Physiol Scand**, v. 84, n. 1, p. 59-65, 2005.

THAYNÁ, S., et al. (2022). Os Benefícios da Musculação Para o Emagrecimento. **Revista Faipe**, v. 12, n. 1, jan./jul, 2022. Disponível em:

<https://portal.periodicos.faipe.edu.br/ojs/index.php/rfaife/article/view/36>

Acesso

em:13/05/2024

TIBANA, R. A.; NASCIMENTO, D. C.; BALSAMO, S. Os efeitos de 30s e 120s de intervalo de recuperação no volume de treino e resistência a fadiga muscular em adolescentes. **Brazilian Journal of Biomotricity**. Vol. 4. Num. 3. p.198- 205. 2010.

TRAPP, E. G.; CHISHOLM, D. J.; FREUND, J.; BOUTCHER, S. H. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. **International Journal of Obesity**. Vol. 32. Num. 4. p. 684-691. 2008.