


---

**EDUCAÇÃO FÍSICA**

---

**VINÍCIUS ISLER SERVA**

**A EFICIÊNCIA DA MUSCULAÇÃO NO  
EMAGRECIMENTO SAUDÁVEL**



Rio Claro  
2019

VINICIUS ISLER SERVA

A EFICIÊNCIA DA MUSCULAÇÃO NO EMAGRECIMENTO  
SAUDÁVEL

Orientador: Alexandre Gabarra de Oliveira

Co-orientador: Irineu Otávio Marchiori Callegari

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Biociências da  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de  
Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, para  
obtenção do grau de Bacharel em Educação  
Física.

Rio Claro

2019

S491e      Serva, Vinícius Isler  
A eficiência da musculação no emagrecimento saudável /  
Vinícius Isler Serva. -- Rio Claro, 2019  
24 f. : tabs. + 1 CD-ROM

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro  
Orientador: Alexandre Gabarra de Oliveira  
Coorientador: Irineu Otávio Marchiori Callegari

1. Educação física. 2. Exercício físico. 3. Musculação. 4. Emagrecimento. 5. Obesidade. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**Dedico este trabalho ao meu orientador e ao meu coorientador por todo o engajamento, e por estarem sempre dispostos a esclarecer dúvidas e ajudar-me a finalizar mais esta etapa com sucesso.**

# A EFICIÊNCIA DA MUSCULAÇÃO NO EMAGRECIMENTO SAUDÁVEL

## RESUMO

Embora o termo musculação seja amplamente usado, não sabemos ao certo há quanto tempo exercícios com sobrecarga são praticados e sua origem. Na antiguidade era perceptível a forma como os homens cultuavam o corpo e a beleza. Com o passar do tempo a musculação passou a ser vista como um treinamento para os militares, ganhando certa popularidade durante o período da segunda guerra mundial. A musculação é o termo mais utilizado para designar o treinamento de ganho de massa muscular. Define-se como a execução de movimentos biomecânicos definidos, utilizando cargas externas ou o peso do próprio corpo. Hoje em dia a musculação ganhou outro sentido na vida das pessoas, juntamente com o conceito de qualidade de vida, que significa melhorar o bem-estar e facilitar a realização das atividades cotidianas. A musculação pode ser utilizada para diversos fins, como estética, melhora do condicionamento físico, hipertrofia muscular e emagrecimento. O excesso de peso corporal associado a um estilo de vida inativo representa uma das maiores ameaças à saúde dos indivíduos no mundo atual. Órgãos mundiais de saúde recomendam a prática de exercícios físicos, incluindo a prática de musculação para auxiliar no emagrecimento. O presente trabalho visa demonstrar através de revisão bibliográfica a eficiência da prática de exercícios resistidos na musculação, para alcançar o emagrecimento saudável. Como procedimento buscando atingir o objetivo, o trabalho seguirá os preceitos do estudo exploratório, por meio de uma pesquisa bibliográfica.

**Palavras-chave:** Musculação, Emagrecimento, Qualidade de Vida, Obesidade, Exercício Físico.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>04</b>
<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>07</b>
<b>OBJETIVO .....</b>	<b>08</b>
<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>09</b>
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>18</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>19</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Embora o termo musculação seja amplamente usado, não sabemos ao certo há quanto tempo exercícios com sobrecarga são praticados e sua origem. Na antiguidade era perceptível a forma como os homens cultuavam o corpo e a beleza. Existem registros a respeito da realização de exercícios físicos visando objetivos puramente estéticos e exibicionistas, em que praticantes eram aqueles que apenas se preocupavam com o corpo físico, para assim realizarem exposições de sua massa corporal (LEIGHTON, 1986). Segundo relatos trazidos da mitologia grega, naquele tempo houve um homem chamado Milo, que vivia em Crotona, que queria se tornar o homem mais forte de toda a Grécia e, buscando tal feito, realizava seus treinamentos carregando um bezerro nas costas. À medida que o bezerro crescia, Milo se fortalecia, chegando ao ponto daquele se transformar em um touro e este ser capaz de carregá-lo em seus ombros (Leighton, 1986).

Com o passar do tempo, a musculação passou a ser vista como um treinamento para os militares, ganhando certa popularidade durante o período da segunda guerra mundial, com o foco voltado para que os soldados aumentassem o tônus muscular, o condicionamento físico e como mecanismo de auxílio a programas de reabilitação das forças armadas. Somente a partir deste período, esta atividade começou a ser mais aceita e valorizada, também devido ao desenvolvimento do capitalismo, globalização e crescimento de grandes empresas.

De acordo com Santarém (1997) a musculação é o termo mais utilizado para designar o treinamento de ganho de massa muscular. Define-se como a execução de movimentos biomecânicos definidos, utilizando cargas externas ou o peso do próprio corpo:

A musculação pode ser conceituada como a atividade física desenvolvida, predominantemente, através de exercícios analíticos, utilizando resistências progressivas fornecidas por recursos materiais tais como: halteres, barras, anilhas, aglomerados, módulos, extensores, peças lastradas, o próprio corpo e/ou seus segmentos, etc. (GODOY 1994, p. 03).

Para Matsudo e Matsudo (1991) a musculação pode ser definida como um meio de treinamento contra resistência, e possui parâmetros de carga, amplitude, tempo de contração e velocidade controláveis, podendo ser aplicada da forma isométrica

(contração mantida), isocinética (com velocidade angular constante) ou isotônica (alternância de contrações concêntricas ou excêntricas), contínua ou intervalada, leve, moderada ou intensa, com recursos aeróbios ou anaeróbios. Em Bompa (2004), o programa de musculação deve obedecer aos princípios básicos de treinamento quanto ao número de repetições, séries, técnicas de execução e tipo de contração muscular.

Os benefícios da musculação são estudados e resultados específicos como aumento da massa muscular, definição muscular, resistência muscular, alteração da composição corporal estão bem estabelecidos (Tibana, Nascimento e Balsamo, 2010). Desta forma, a musculação pode ser utilizada para diversos fins, como: estética, melhora do condicionamento físico, hipertrofia muscular, prevenção de doenças e lesões, promoção da saúde e tratamento, para o emagrecimento (Simão, Polito e Monteiro, 2008). O American College of Sports Medicine (ACSM, 2001) em seu clássico posicionamento sobre emagrecimento, incluiu a musculação como forma de melhorar a capacidade funcional pelo aumento da força e potência muscular, além de aumentar o gasto energético diário.

Sendo assim, diante da epidemia de ganho de peso e obesidade que surte efeitos no mundo atual, evidências sugerem a prática de exercícios físicos para controle de peso e emagrecimento na população. Segundo o Ministério da Saúde a obesidade é decorrente do acúmulo de gordura no organismo, que está associado a riscos para a saúde, devido à sua relação com várias complicações metabólicas. Pode ser compreendida como um agravo de caráter multifatorial, pois suas causas estão relacionadas a questões biológicas, históricas, ecológicas, econômicas, sociais, culturais e políticas. Trata-se simultaneamente de uma doença e de um dos fatores de risco mais importantes para outras doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares e Diabetes mellitus. A obesidade pode ser diagnosticada por meio das concentrações de gordura corporal, usualmente superiores a 25% para homens e 32% para mulheres. De acordo com o atual pronunciamento da OMS, valores de IMC maiores que 25 já são suficientes para identificar sobrepeso corporal, e 27,8 em homens e 27,3 em mulheres, já são entendidos como suficientes para entender a presença da obesidade na população (Lohman, 1993).



Neste sentido, a organização mundial da saúde (OMS) inclui a musculação como estratégia para auxiliar a melhora da composição corporal (Donnelly e colaboradores, (2009). Parte desse cenário é explicado pelo fato do excesso de peso corporal, quando associado a um estilo de vida inativo, representar um fator de risco primário para o surgimento de distúrbio metabólicos (Matsudo e colaboradores, 2002). Uma pesquisa realizada pelo Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP), em parceria com a Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, e com a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC), vinculada à Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2018, registrou que o excesso de peso e obesidade estão relacionados ao aumento do risco de vários tipos de cânceres. Estudos ainda sugerem que o sobrepeso e a obesidade estão relacionados com o surgimento de doenças cardiovasculares, diabetes, e o aumento no risco de morte prematura (Powers e Howley, 2000).

Com base no assunto proposto e descrito acima, será realizada uma revisão qualificada, afim de atestar o caráter confirmatório da musculação como parte efetiva do processo de emagrecimento de acordo com a literatura.

## 2. JUSTIFICATIVA

Com este estudo, pretende-se apresentar, através de uma revisão de literatura, referências que justifiquem a eficiência do treinamento resistido em musculação, como ferramenta para se alcançar o emagrecimento, a perda de gordura corporal. A utilização da sobrecarga (pesos) tem como objetivo aumentar a densidade muscular e reduzir a gordura corporal, conforme Matsudo e Matsudo (1991) na musculação ocorre gasto calórico, que poderá ser bastante alto, dependendo da intensidade em que é praticada, das cargas utilizadas, das séries e das frequências que são executadas. Este gasto calórico ocorre tanto durante o treino, quanto no pós-treino, pois no repouso continuará queimando as calorias estocadas no corpo, fazendo com que continue o processo de emagrecimento.

A realização deste trabalho foi motivada pela vivência em sala de musculação, onde os indivíduos almejam uma mudança na sua composição corporal, e durante os treinamentos realizam questionamentos a respeito do emagrecimento, treinos e métodos para alcançar uma perda de gordura corporal com maior eficiência, enfatizando se haveria a necessidade da realização de outras modalidades de treinamento, que não a musculação.

Outra motivação seria o fato de pessoas próximas, praticantes de atividades físicas, que se encontram acima do peso, em estágio inicial de obesidade, me questionarem se a prática de treinamento de musculação auxiliaria no emagrecimento.

### **3. OBJETIVO**

O presente trabalho visa demonstrar através de revisão bibliográfica a eficiência da prática de exercícios resistidos de musculação, como ferramenta para alcançar o emagrecimento saudável.

#### 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que pelo menos 1 bilhão de pessoas apresente excesso de peso, das quais, 300 milhões são obesos. A Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) (BRASIL, 2017), estabelece o percentual de indivíduos com excesso de peso e obesidade na população brasileira, encontrando os índices demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. Índice de excesso de peso e obesidade na população brasileira de acordo com a faixa etária em 2016

<b>Faixa etária</b>	<b>Excesso de peso</b>	<b>Obesidade</b>
18 a 24 anos	30,3%	8,5%
25 a 34 anos	50,3%	17,1%
35 a 44 anos	61,1%	22,5%
45 a 54 anos	62,4%	22,8%
55 a 64 anos	62,4%	22,9%
65 anos e mais	57,5%	20,3%

Fonte: Adaptado de Brasil (2017)

Dados do Ministério da Saúde (2017), revelam um aumento considerável da obesidade no Brasil nos últimos anos. Segundo o levantamento, uma em cada cinco pessoas no País está acima do peso. A prevalência da doença passou de 11,8%, em 2006, para 18,9%, em 2016. O índice de obesidade aumenta com o avanço da idade, mas, mesmo entre os brasileiros de 25 a 44 anos, o indicador é alto: 17%. Ainda na mesma pesquisa, o excesso de peso também cresceu entre a população das capitais, passou de 42,6% para 53,8% em 10 anos.

O aumento do percentual de indivíduos com excesso de peso e obesidade não é apenas uma realidade do povo brasileiro. Wang et al. (2011) revelam que, nas próximas duas décadas, os Estados Unidos contarão com mais 65 milhões de obesos,

enquanto o Reino Unido com mais 11 milhões. Flores et al. (2013) demonstram que, entre 2009 e 2011, o percentual de crianças (7 a 10 anos de idade) com excesso de peso foi de 21,1% e 22,4% (meninos e meninas, respectivamente), e com obesidade foi de 5,6% e 12,2% (meninos e meninas, respectivamente). Quando analisada a frequência de distribuição em adolescentes (11 a 14 anos de idade), foram encontrados os seguintes índices para meninos e para meninas, respectivamente: 24,1% e 22,0% (excesso de peso); 5,5% e 6,0% (obesidade).

Bahia et al. (2012) fornecem dados alarmantes do impacto econômico, uma vez que cerca de 2,1 bilhões de dólares foram gastos com doenças associadas com obesidade e excesso de peso (1,4 bilhões de dólares devido a hospitalizações e 679 milhões de dólares associados com procedimentos ambulatoriais). Aproximadamente 10% desses valores estão atribuídos diretamente com excesso de peso e com obesidade. Além das questões econômicas, o excesso de peso corporal e também a obesidade estão fortemente associados ao aumento do risco de outras doenças, incluindo diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e também algumas formas severas de câncer (risco de 52% de câncer no esôfago para homens e risco de 59% de câncer de endométrio para mulheres, por exemplo) (RENEHAN et al., 2008).

Sabe-se que algumas características que apresentam relação com a obesidade são fortemente influenciadas pelas questões genéticas como metabolismo e a produção hormonal. Sendo assim, Ravussin e Bogardus (2000) concluíram, a partir de estudos, que pelo menos 12% da variabilidade na massa corporal total é causada pela variabilidade na taxa metabólica de repouso, 5% na taxa de oxidação lipídica e outros prováveis 10% na prática de atividade física espontânea. Apesar de constatada tal realidade, os números ainda baixos corroboram o fato de que os programas de emagrecimento devem priorizar a reeducação alimentar e comportamental, referente à prática regular de atividade física, e não às questões genéticas em si. Sendo assim, pode-se afirmar que o processo de perda, ganho ou manutenção do peso corporal depende de três fatores básicos: estilo de vida (ativo ou passivo), orientação nutricional e a prática de exercícios físicos.

Por ser um forte fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, modificações no estilo de vida, como a inclusão da prática de exercícios físicos deve ser estimulada mesmo quando a doença é controlada por medicamentos (Botelho et al, 2011). Dentre os fatores associados à redução da

obesidade e o sobrepeso, a prática de exercício físico tem recebido grande destaque na literatura (Blair et al., 2009). Esta por sua vez, procura apresentar quais são as melhores alternativas para reduzir o peso corporal, e promover intervenções no comportamento dos indivíduos, sendo apenas com dietas, apenas com o exercício, ou a dieta acompanhada de exercício.

Pensando nesse assunto, surge uma pergunta que atormenta os profissionais de Educação Física, e também os indivíduos com excesso de peso e obesidade, que é “qual o poder do exercício físico para promover o emagrecimento?” DONNELLY et al. (2009) responde utilizando as categorias de evidência do ACSM, que coloca o exercício físico como importante meio para evitar o ganho de peso corporal ao longo da vida, principalmente quando realizado com um volume semanal de 150 a 250 minutos, equivalentes a 1.200 a 2.000 kcal/semana. O ACSM ainda postula que o exercício físico pode contribuir com a redução do peso corporal gerada pela dieta, desde que esta conte com uma restrição moderada de calorias, e não severa, o que poderia prejudicar os próprios processos adaptativos provenientes do programa de treinamento (DONNELLY et al., 2009). Para reduzir o peso corporal, o ACSM aponta que programas que envolvam menos que 150 minutos de atividade/semana geram perdas mínimas do peso corporal, sugerindo então, para perda de cerca de 2 a 3 kg, a prática de 150 a 225 minutos de atividade/semana e, para perdas de 5 a 7,5 kg, a prática de 225 a 420 minutos de atividade/semana (DONNELLY et al., 2009).

Wareham et al., (2005) analisaram, em revisão sistemática, estudos relativos à prática do exercício físico e prevenção da obesidade, e concluíram que os baixos níveis de exercício estão associados ao ganho de peso no futuro. Ainda, Wu et al. (2009) tornaram evidente que a combinação de dieta e exercício físico proporcionou maior perda de peso em longo prazo do que apenas o programa de reorientação nutricional, apesar de ambos os programas apresentaram uma taxa parcial de reganho do peso corporal, o que também deve ser controlado pelos profissionais envolvidos no tratamento multidisciplinar do emagrecimento. Desta forma, o treinamento físico tem se destacado pela capacidade de promoção de balanço energético negativo e demonstra ser um importante componente no processo de controle ponderal (TROMBETTA, 2003). Por fim, diversos pesquisadores têm explorado a utilização do treinamento físico como uma intervenção para controlar os níveis de obesidade, há evidências de que o exercício físico, ou até mesmo as

atividades realizadas na vida diária, previnem o ganho de peso (EVANS et al., 2014; GOLLISCH et al., 2009). A ACSM lançou, em 2018 (ACSM, 2018), recomendações mais recentes acerca da prescrição de exercícios físicos para indivíduos com excesso de peso e obesidade (Tabela 2), levando-se em consideração os dois principais objetivos desses programas: 1) maximização do gasto energético da sessão de treinamento, contribuindo assim com a redução do peso corporal; 2) integrar o exercício físico ao estilo de vida do indivíduo, preparando-o para uma fase bem-sucedida de manutenção da perda de peso.

Tabela 2. Recomendações de prescrição do exercício físico para indivíduos com sobrepeso e obesidade

Unidade	Aeróbico	Treinamento de força	Flexibilidade
Frequência	≥ 5 dias/semana	2 a 3 dias/semana	≥ 2 a 3 dias/semana
Intensidade	Intensidade inicial deve ser moderada (40% a 59% da FC <sub>reserva</sub> *); progredindo para intensidades mais vigorosas (≥ 60% da FC <sub>reserva</sub> ) para gerar maiores benefícios de saúde	60 a 70% de 1 RM; aumento gradual para gerar ganho de força e massa muscular	Alongar até o ponto de leve desconforto
Tempo	30 minutos/dia (150 minutos/semana); aumento para 60 minutos/dia ou mais (250 a 300 minutos/semana)	2 a 4 séries de 8 a 12 repetições para cada um dos grandes grupamentos musculares	Manter alongamento estático por 10 a 30 segundos; 2 a 4 repetições de cada exercício
Tipo	Prolongados; atividades rítmicas envolvendo grandes grupamentos musculares (caminhada, ciclismo, corrida, natação, entre outros)	Máquinas de resistência ou pesos livres	Estático, dinâmico e/ou facilitação neuromuscular proprioceptiva

$$*FC_{reserva} = [(FC_{máxima} - FC_{repouso}) \times \% \text{ de intensidade}] + FC_{repouso}$$

Fonte: ACSM (2018)

O treinamento contra uma resistência demonstra ser mais eficiente na melhora do perfil lipídico (controle do nível de colesterol e triglicerídeos) quando realizado em menor intensidade e com elevado número de repetições, podendo ser combinado com o exercício aeróbio para suplementar esses benefícios (MANN; BEEDIE; JIMENEZ, 2014). Stoner et al. (2016) demonstraram que o exercício físico foi um significativo promotor da redução do peso corporal em adolescentes, fornecendo benefícios

adicionais, como nos fatores de risco para doenças cardiometabólicas, como a própria redução da circunferência de cintura e da obesidade central, dados estes reforçados pelo estudo de Verheggen et al. (2016).

Até pouco tempo, a prescrição da atividade física para o emagrecimento limitava-se aos exercícios aeróbios, não levando em consideração a massa corporal magra e o metabolismo de repouso. Em meados da década de 80, a comunidade científica reconheceu o potencial valor do treinamento com pesos (resistido) sobre a capacidade funcional e outros fatores relacionados a saúde, metabolismo basal, controle de peso, saúde óssea, histórico de saúde ruim; além da sua contribuição para a prevenção e reabilitação de lesões ortopédicas. Em 1978, o ACSM reconheceu a importância de um amplo programa de aptidão física e adicionou o treinamento com pesos em seu posicionamento oficial em 1990.

Um dos motivos pelos quais os exercícios resistidos foram incluídos nos programas de emagrecimento, foi por este parecer aumentar o gasto de energia no repouso, pelo aumento da massa muscular. O treinamento resistido vem sendo reconhecido diretamente como corresponsável para saúde de adultos, por promover diversos benefícios. Há demonstrações de que a adesão à prática de um exercício físico resistido pode estar associada à diminuição da prevalência e dos componentes da síndrome metabólica (SM), por exemplo (JURCA et al., 2004). O ACSM (2018) preconiza que o treinamento resistido aumenta a força e resistência muscular localizada, podendo, com isso, melhorar a execução das tarefas diárias, assim como aumentar a possibilidade de o paciente realizar mais atividades e movimentos diários melhorando os sintomas do cansaço, além de exercer o papel de corresponsável pela maior permanência dos indivíduos em um programa de treinamento aeróbico.

Segundo Lopes (2019) a musculação é uma modalidade que está na moda, baseada no fisiculturismo. Contudo, a diferença entre a musculação e o fisiculturismo está no fato deste ser um esporte, e aquele um exercício. As variáveis encontradas na musculação como, a carga, amplitude, tempo de contração e velocidade controláveis, proporcionam a sua prática por pessoas de várias idades, tornando a musculação um meio de treinamento físico adaptável àqueles que buscam o controle de doenças e promoção da saúde.

Lopes (2019) ainda escreve que a musculação auxilia na diminuição do percentual de gordura, aumenta a força, melhora os aspectos cognitivos, aumenta a



resistência do sistema imunológico, melhora a postura, a flexibilidade e a autoestima. Os resultados obtidos não dependem somente do método, tipo, ordem, frequência e intensidade dos exercícios, alguns fatores como flexibilidade, alimentação, hereditariedade e condicionamento cardiorrespiratório influenciam na obtenção dos mesmos.

A utilização dos exercícios resistidos para a redução do maior acúmulo de gordura corporal é baseada na proposta do aumento por maior tempo da taxa metabólica de repouso (TMR) e o maior gasto energético diário (GED), em que um aspecto explorado frequentemente para elevar o GED é a realização de exercícios que aumentem o consumo de oxigênio após a atividade, isto é, que gere como ajuste momentâneo um maior consumo de oxigênio pós-exercício (EPOC), fatos que contribuem diretamente com o aumento do metabolismo (Burlleson et al., 1998; Binzen et al., 2001). Desta forma, o aumento da massa muscular, assim como a elevação do EPOC, justificam as proposições para o controle do excesso de peso e doenças relacionadas (Scott, 2006 e Hunter et al., 2003).

Entretanto, o principal problema no estudo do EPOC no exercício resistido, está no alto custo, devido a maneira como o mesmo deve ser medido: por calorimetria indireta, ou seja, a utilização de uma máscara ou bucal ligados a um aparelho que coleta e analisa o oxigênio que está sendo consumido e, a calorimetria direta, com a utilização de uma câmara onde o indivíduo permanece isolado e tem o calor de seu corpo medido para o cálculo do consumo de oxigênio e gasto energético (McARDLE et al., 2008), além do fato de depender das variáveis do treinamento como, número de séries e de repetições, intensidade de carga, tempo de recuperação, velocidade de execução, ordem dos exercícios e o modelo do treinamento (Neto e Farinatti, 2009).

Pinto et al., (2011) sugerem que o exercício resistido, com o objetivo de aumentar o gasto energético, deve envolver grandes grupos musculares, altos volumes e intensidade, além de baixos intervalos de recuperação. O modelo do treino deve ser resistido e combinado com exercícios aeróbicos, com utilização do método “treinamento em circuito” (Halton et al., 1999), com velocidade rápida de execução dos exercícios, intervalo pequeno de recuperação entre os grupos de repetições (Mazzeti, et al., 2007), e uma carga proporcionalmente alta (Thornton, Potteiger, 2002). Em relação à variável intensidade de carga, encontra-se um EPOC maior nos

treinos que utilizaram uma maior intensidade (Ratamess et al., 2007). Haltom et al., (1999) encontraram um EPOC significativamente maior nos exercícios aplicados no formato de circuito, com intensidade e volume altos e tempo de descanso baixo, apontando ser mais efetivo na mudança da composição corporal em relação ao treinamento aeróbio.

Instituições consagradas, como o ACSM e o American Heart Association (AHS), recomendam programas individuais, realizados no mínimo duas vezes na semana, nos quais cada sessão deve consistir de oito a dez diferentes exercícios que utilizem os maiores grupos musculares, a meta para esse tipo de programa é desenvolver e/ou manter uma significativa quantidade de força, resistência e massa muscular. Com o intuito de investigar esta teoria, um estudo foi realizado com adolescentes obesos de 12 a 14 anos, divididos em dois grupos, um somente dieta e o outro grupo participou de um programa de treinamento com pesos individualizado, realizado 2 vezes por semana, juntamente com dieta. Este programa teve como objetivo prevenir a diminuição de energia gasta no repouso após a perda de peso, sendo o treinamento com pesos focado para o aumento da massa magra. Como resultado do seu estudo perceberam um aumento significativo no percentual de massa magra durante a redução de peso, 3,74 Kg para o grupo de dieta mais exercício de resistência e 1,65 Kg para o grupo de somente dieta.

De acordo com um estudo apresentado por Campbell et al., verificou-se que o treinamento com pesos parece ser eficaz para adultos idosos saudáveis aumentarem seu gasto energético. Tal fato se deve pelo aumento da taxa metabólica de repouso (TMR) e ao custo estimado de energia do treinamento com pesos. Deste modelo transversal realizado ambos em homens e mulheres, com idade entre 56 a 80 anos, durante 12 semanas, observou-se que o consumo energético aumentou em 15%. Mesmo aumentando o consumo energético, constatou-se que o peso corporal se manteve estável e a massa gorda diminuiu, sustentando uma intrigante evidência dos benefícios da modalidade no emagrecimento.

Em outro trabalho, realizado com mulheres idosas de 60 a 77 anos de idade, durante 16 semanas, Hunter et al., observaram um aumento de quase 100% na oxidação de lipídios após um programa de treinamento com pesos. Estes dados foram analisados através da medição da taxa metabólica pós-treino, avaliada entre 22 e 44 horas após o término do exercício, sugerindo que o treinamento com pesos tem um

papel importante no aumento do gasto de energia em repouso, parecendo assim, melhorar o perfil metabólico desses indivíduos.

Outra razão pela qual o treinamento resistido parece ser importante para o controle da obesidade, é a elevação do VO<sub>2</sub> residual pós exercício. Existem indicações de que o exercício resistido causa dramática perturbação homeostática, incluindo elevações no lactato sanguíneo e hormônios anabólicos, esse quadro pode levar mais do que algumas horas para recuperação, mantendo a razão da troca respiratória pós exercício elevada durante um período de 2 horas; e a TMR elevada aproximadamente por 15 horas, utilizando a gordura como substrato energético. Para provocar este aumento no consumo de oxigênio pós exercício, os exercícios de alta intensidade parecem ser mais eficientes que os de moderada intensidade.

Estudos de Melby et al., relacionaram o efeito agudo de uma sessão de treinamento com pesos sobre o gasto de energia pós-exercício. O estudo foi realizado com 13 homens previamente treinados separados em dois grupos. No primeiro grupo, formado por 7 homens com idade entre 22 a 40 anos, foi medida a taxa metabólica de repouso (TMR) em um período de 2 e 15 horas após uma sessão de 90 minutos de um treinamento de resistência. O segundo grupo, formado por 6 homens de 20 a 35 anos, realizaram o mesmo treinamento e tiveram sua TMR medida no outro dia, durante 2 horas após um período de repouso. Os autores concluíram que sessões rápidas e intermitentes de exercício exaustivo máximo, elevaram a taxa metabólica pós exercício por 4 horas.

Segundo os mesmos autores, existiu relação entre o exercício de resistência de curta duração e alta intensidade pois o gasto de energia decorrente do treinamento pode ser o dobro fora das horas de atividade. Esse aumento no gasto calórico é explicado, em parte, pelo EPOC, uma vez que o gasto de energia não retorna imediatamente aos níveis pré-exercício depois de uma sessão de treinamento. Portanto, a magnitude e duração do excesso de consumo de oxigênio pós exercício parece ser influenciado mais pela intensidade do que pela duração da atividade. Deste modo, exercício de baixa para moderada intensidade, capaz de ser executado pelo público em geral, produz pequeno gasto calórico durante a recuperação, e mostra ter um pequeno impacto no controle de peso.

Sendo assim, com base nos achados que culminaram no desenvolvimento desse trabalho, propomos que o treinamento resistido seja uma estratégia efetiva e

segura para o controle de peso e emagrecimento, desde que sejam alcançados os parâmetros necessários, e considerando que os profissionais devam objetivar a geração de mudanças de comportamento alimentar e também relativa à prática do exercício físico, auxiliando os clientes a obterem recomendações baseadas em evidências científicas seguras.

## 5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimento buscando atingir o objetivo já citado anteriormente, o trabalho seguirá os preceitos do estudo exploratório, por meio de uma pesquisa bibliográfica, que, segundo Gil (2008, p.50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para a estruturação da revisão bibliográfica serão utilizadas diversas bases de conteúdo científico, como por exemplo, PubMed, Scielo e o Google Acadêmico.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIN, V.I.S. **Musculação e emagrecimento saudável**, 2002. Disponível em: <<http://www.uol.com.br/cyberdiet/colunas/041122fitmusculcao.htm>>. Acesso em: 12 de março. 2019.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Position stand on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults**. Med Sci Sports Exerc, v.33, p. 2115-2156, 2001.

ACSM – American College of Sports Medicine. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2018.

BAHIA, L. et al. **The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study**. BMC public health, London, v. 12, n. 1, p. 440, 2012.

BINZEN C.A.; SWAN P.D.; MANORE M.M. **Postexercise oxygen consumption and substrate use after resistance exercise in women**. Med Science in Sports Exerc, 2001.

BLAIR, E.N.; MANSON, J.N.; PAFFENBARGER, R.S. **Epidemiologic methods in physical activity studies**, Oxford University Press, 2009.

BOMPA, T. O. **Treinamento de potência para o esporte: pliometria para o desenvolvimento máximo de potência**. São Paulo: Phorte Editora, 2004.

BOTELHO, L.P.; VALE, R.G.D.S.; CADER, S.A.; SENNA, G.W.; GOMES, M.C.V.; DANTAS, E.H.M. **Efeito da ginástica funcional sobre a pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto em mulheres**. Acta Sci Health Sci, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2016 – Saúde suplementar: vigilância de fatores e risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

BURLESON M.A.Jr.; O'BRYANT H.S.; STONE M.H.; COLLINS M.A.; TRIPLETT-MCBRIDE T. **Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption**. Med Science in Sports Exerc, 1998.

Campbell W.W, Crim M.C, Young V.R, Evans W.J. **Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults**. A Soc Clin Nutr. 1994; 60:167- 175.

DONNELLY, J. E.; STEVEN, N.; JONH, M.; JAKICIC, Melinda M.; MANORE, R. D.; JANET, W. Rankin.; BRYAN K. Smith. **Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults**. Medicine & Science In Sports & Exercise. Vol.7. Num.41. 2009.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE Position Stand. **Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Indianapolis, v. 41, n. 2, p. 459-471, 2009.

EVANS W.J. **Reversing sarcopenia:** How weight training can build strength and vitality. *Geriatrics*. 1996; 51(5):46- 54.

EVANS, C. C. et al. **Exercise prevents weight gain and alters the gut microbiota in a mouse model of high fat diet-induced obesity.** *PLoS ONE*, San Francisco, v. 9, n. 3, p. e92193, 2014.

FLORES, L. S. et al. **Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents.** *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v. 89, n. 5, p. 456-461, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, E. S. **Musculação:** Fitness. Rio de Janeiro RJ: Editora Sprint Ltda, 1994.

GOLLISCH, K. S. C. et al. **Effects of exercise training on subcutaneous and visceral adipose tissue in normal- and high-fat diet-fed rats.** *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, Rockville, v. 297, n. 2, p. E495-E504, Aug. 2009.

HALTOM, R.W.; KRAEMER, R.R.; SLOAN, R.A.; HEBERT, E.P.; FRANK, K.; et al. **Circuit weight training and its effects on excess post exercise consumption.** *Med. Sci. Sports Exerc.* 1999.

HUNTER G.R, WETZSTEIN C.J, FIELDS D.A, BROWN A, BAMMAN M.M. **Resistance training increases total energy expenditure and free- living physical activity in older adults.** *The American Physiological Society.* 2000; 89:977- 984.  
HUNTER, G.R.; SEELHORST, D.; SNYDER, S. **Comparison of metabolic and heart rate response to super slow vs. traditional resistance training.** *J. Strength Cond. Res.* 2003.

JURCA, R. et al. **Association of muscle strength and aerobic fitness with metabolic syndrome in men.** *Medicine and Science in Sports and Exercises*, Hagerstown, v. 36, n. 8, p. 1301-1307, 2004

LEIGHTON, J. R. **Musculação.** Rio de Janeiro RJ: Editora Sprint Ltda, 1986.

LOPES, Patrícia. **Musculação;** Brasil Escola, 2019. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao-fisica/musculacao.htm>>. Acesso em 25 de março de 2019.

LOHMAN, T.G. **Multicomponent models in body composition research: opportunities and pitfalls.** In *Human body compositions*, eds. K.J. Ellis and J.D.Eastman. New York, Plenum Press, p.53-58, 1993.

MANN, S.; BEEDIE, C.; JIMENEZ, A. **Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations.** Sports Medicine, Auckland, v. 44, n. 2, p. 211-221, 2014.

MATSUDO, S.M.; e colaboradores. **Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo:** análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.10, p.4150, 2002.

MATSUDO, S.M.M; MATSUDO, U.K.R. **Osteoporose e atividade física.** Revista Brasileira da Ciência e Movimento, v.5, n.3, 1991.

MAZZETTI S, DOUGLASS M, YOCUM A, HARBER M. **Effect of explosive versus slow contractions and exercise intensity on energy expenditure.** Med Sci Sports Exerc, 2007.

MELBY C, SCHOLL C, EDWARDS G, BULLOUGH R. **Effect of acute resistance exercise on postexercise energy expenditure and resting metabolic rate.** The American Physiological Society. 1993; 75(4):1847-1853.

MCARDLE W, KATCH F, KATCH V. **Fisiologia do Exercício.** 6ed. Rio de Janeiro: GuanabaraKoogan; 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), 2017.** <<http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2017/04/obesidade-cresce-60-em-dez-anos-no-brasil>>. Acesso em 25 de agosto de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Obesidade.** Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/atencao-especializada-e-hospitalar/especialidades/obesidade>>. Acesso em: 27 set. 2019.

NETO, G.C.; FARINATTI, P.T.V. **Consumo de oxigênio após exercício resistido:** uma abordagem crítica sobre os fatores determinantes de sua magnitude e duração. Braz. J. Biomotricity. 2009.

PINTO, R.S.; LUPI, R. BRENTANO, M.A. **Respostas metabólicas ao treinamento de força: uma ênfase no dispêndio energético.** Rev. Bras. Cineantropom. Desemp Hum. 2011.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício - Teoria e Aplicação ao Condicionamento Físico e ao Desempenho,** São Paulo: Manole. 2000.

RATAMESS, N.A.; FALVO, M.J.; MANGINE, G.T.; HOFFMAN, J.R.; FAIGENBAUM, A.D. et al. **The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise.** Eur. J. Appl. Physiol. 2007.



RAVUSSIN, E.; BOGARDUS, C. **Energy balance and weight regulation: genetics versus environment**. British Journal of Nutrition, Cambridge, v. 83, p. S17-S20, 2000

RENEHAN, A. G. et al. **Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies**. The Lancet, London, v. 371, n. 9612, p. 569-578, 2008

SANTARÉM, J. M. **Atualização em exercícios resistidos: metabolismo energético**, 1997. Disponível em: <<https://www.saudetotal.com.br/artigos/atividadefisica/hipertrofia.asp>>. Acesso em 12 de agosto de 2019.

SCOTT, C.B. **Contribution of blood lactate to the energy expenditure of weight training**. J. Strength Cond. Res. 2006.

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.

STONER, L. et al. **Efficacy of exercise intervention for weight loss in overweight and obese adolescents: meta-analysis and implications**. Sports Medicine, Auckland, v. 46, n. 11, p. 1737-1751, 2016.

THORNTON M.K.; POTTEIGER J.A. **Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC**. Med Sci Sports Exerc, 2002.

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 Biomechanics. Vol. 4. Num. 3. 2010.

TROMBETTA, I. C. **Exercício físico e dieta hipocalórica para o paciente obeso: vantagens e desvantagens**. Revista Brasileira de Hipertensão, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 130-133, 2003.

TROMBETTA, I. C. et al. **Weight loss improves neurovascular and muscle metaboreflex control in obesity**. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, Bethesda, v. 285, n. 3, p. H974-H982, 2003.

VERHEGGEN, R. et al. **A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue**. Obesity Reviews, Oxford, v. 17, n. 8, p. 664-690, 2016.

WANG, Y. C. et al. **Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK**. The Lancet, London, v. 378, n. 9793, p. 815825, 2011.

WAREHAM, N.J.; VAN-SLUIJS, E.M.F.; EKELUND, U. **Physical activity and obesity prevention: a review of the current evidence**. Proceedings of the Nutrition Society 64: 229-47, 2005.

WU, T. et al. **Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis.** Obesity reviews, Oxford, v. 10, n. 3, p. 313-323, 2009