

Análise de diferentes protocolos de treinamento resistido no processo de emagrecimento: uma revisão sistemática

Alexandre Savi
Arlei Fabricio Vieira Lima
Andre Geraldo Brauer

Resumo

A Obesidade é um dos maiores riscos à saúde mundial, a busca por meios efetivos que provoquem mudanças significativas tornam-se necessárias e o exercício físico atua como um dos fatores na prevenção e tratamento da obesidade. (CONFEEF, 2012; SANTARÉM, 2012; SIMÃO 2007; NUNES, 2013; WHO 2011). Um dos meios considerado adequado, seguro e eficaz é o treinamento resistido (TR), igualmente conhecido como treinamento contra resistência, treinamento de força, treinamento com pesos ou musculação, é empregado com inúmeros objetivos, como melhorar o desempenho esportivo, o condicionamento físico geral, hipertrofia muscular, emagrecimento, estética e promoção da saúde. Sendo assim, o objetivo do estudo é analisar diferentes protocolos de treinamento resistido no processo de emagrecimento. Trata-se de um artigo de revisão sistemática, realizado a partir das seguintes bases de dados: medline/pubmed, scielo e periódicos capes. Para a busca foram utilizados os descritores: treinamento resistido, emagrecimento e obesidade, tanto em português quanto em inglês. Foram encontrados 1665 artigos e, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, selecionaram-se 12 artigos elegíveis que fizeram parte da análise final. Os resultados sugerem que o treinamento resistido é capaz de promover melhoras nas variáveis; Percentual de gordura (%GC), massa corporal magra (MCM), massa corporal (MC), força muscular (FM) e densidade corporal DC, isto ficou evidente em 10 dos 12 estudos selecionados que apresentaram resultados significativos em algumas variáveis mencionadas.

Palavras-Chave: treinamento resistido; emagrecimento; obesidade.

Abstract

The obesity is one of the largest risks to global health, the search for effective ways that causes significant changes becomes necessary and the physical exercise acts as a factor in the prevention and treatment of obesity (CONFEEF, 2012; SANTARÉM, 2012; SIMÃO 2007; NUNES, 2013; WHO 2011). One of the means considered appropriate, safe and effective is the resistance training (RT), also known as resistance against training, strength training, training with weights or bodybuilding, is employed with numerous objectives like improve athletic performance, conditioning general physical, muscular hypertrophy, weight loss, beauty and health promotion. Therefore, the objective of the study is to analyze different resistance training protocols on the weight loss process. It is an article of systematic review, conducted from the following databases: Medline / Pubmed, scielo and CAPES periodicals. For the search this descriptors were used: resistance training, weight loss and obesity, both in Portuguese as English. 1665 articles were found and after the application of the inclusion and exclusion criteria, were selected 12 eligible articles that were part of the final analysis. The results suggest that resistance training can promote improvements in the variables: percentage of fat (% BF), lean body mass (LBM), body mass (BM), muscle strength (MS) and body density (BD), this was evident in 10 of the 12 selected studies that showed significant results in some variables mentioned.

Key Words: resistance training; weight loss; obesity.

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, os progressos tecnológicos como a internet, computadores cada vez mais portáteis, telefones celulares que facilitam inúmeras atividades diárias, solucionando de forma instantânea e eficiente situações do cotidiano sem ampla necessidade de atividades físicas. Todavia, substituem as formas de locomoção, tornando as pessoas subordinados e sedentárias diante dessas tecnologias. (MENDES E CUNHA, 2013). Mudanças que trazem benefícios às pessoas por tornar as atividades mais práticas, porém seus malefícios começaram a evidenciar as consequências dessa “comodidade”, pois o mesmo substitui a necessidade da atividade física natural, colaborando para o sedentarismo.

Tendo em vista este agravamento de saúde, tornou-se necessário aos profissionais da educação física proporcionarem aos seus clientes intervenções de tratamento preventivo ou corretivo eficaz no processo de emagrecimento.

Diferenças nos protocolos de TR observados em alguns estudos dificultam a determinação da dimensão dessas benfeitorias, no que tange o efeito desse modelo de exercício sobre a composição corporal, ainda existem discussões, uma vez que o treinamento predominantemente aeróbio seria o mais prescrito, quando se objetiva a redução no %GC. (POLITO *et all.* 2010).

Este estudo buscou referencial teórico que nos permita embasar e justificar por meio científico o que a literatura tem nos apresentado sobre influência do treinamento resistido no emagrecimento e as benfeitorias que pode propiciar a saúde, corroborando que a prática habitual de atividades físicas em específico o treinamento resistido, atua de forma conjunta com outros fatores procedendo a uma melhora significativa na redução do percentual de gordura corporal. Podendo auxiliar os profissionais de Educação Física a proporcionar um treinamento eficiente para seus clientes quando prescrito com estratégias que otimizam a perda de gordura e contribui para manutenção ou aumento da massa magra.

OBESIDADE

Nas últimas décadas, o número de pessoas obesas vem crescendo de forma epidêmica, apontando que no Brasil, 56,9% das pessoas com mais de 18 anos estão com excesso de peso, ou seja, apresentam um índice de massa corporal (IMC) igual ou superior que 25. Além disso, 20,8% das pessoas são consideradas obesas por terem IMC igual ou superior que 30. A obesidade é um fator de risco importante para enfermidades como hipertensão, diabetes e câncer. Os dados são da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2013).

A Obesidade apresenta um dos maiores riscos à saúde mundial, sendo considerada uma doença, está que pode desencadear outras patologias sistêmicas, metabólicas, psicológicas e desequilíbrios de ordem social. A obesidade é considerada com índice de massa corporal (IMC) maior que 30kg/m^2 , para se ter um diagnóstico são realizados métodos de baixo custo tais como: medidas antropométricas, dobras cutâneas entre outros. Uma avaliação consistente deve levar em consideração o local em que o excesso de gordura se apresenta, porque oferecem risco à saúde, desta forma, a circunferência abdominal se apresenta como dado importante a ser verificado, por se localizar na região visceral.

Segundo a WHO (2011) a obesidade é caracterizada como uma doença crônica não transmissível, a mudança na alimentação e a falta de atividade física são apontadas como principais fatores da obesidade. A redução na atividade física e exercício físico são reflexos da vida moderna. A utilização de meios que facilitam o deslocamento, jornadas de trabalho intenso, horário de lazer inexistente, avanços tecnológicos, todos estes fatores induzem a inatividade física e negligenciam a alimentação.

A busca por meios que provoquem mudanças significativas torna-se necessária contra estes dados alarmantes e o exercício físico, ingressa como um dos fatores na prevenção e tratamento da obesidade. (CONFEEF, 2012; GUEDES, 2007; SANTARÉM, 2012; SIMÃO 2007; NUNES, 2013; WHO 2011).

O emagrecimento acontece pelo gasto calórico total da atividade, tanto durante sua execução, quanto recuperação orgânica, estabelecendo a

homeostase (GUEDES *et all*, 2008). Sendo que o exercício físico pode contribuir em até 30% do gasto energético diário de uma pessoa (MCARDLE, 2008; OLIVEIRA, ALMEIDA, 2012; GUEDES *et all*, 2008).

TREINAMENTO RESISTIDO

O treinamento resistido (TR) é empregado com inúmeros objetivos, como melhorar o desempenho esportivo, o condicionamento físico geral, hipertrofia muscular, emagrecimento, estética e promoção da saúde. (SIMÃO 2008) Aliás, é parte fundamental para indivíduos com doenças crônicas, constituindo um meio de treinamento físico adequado, seguro e eficaz. (ARRUDA *et all*. 2010).

O TR, igualmente conhecido como treinamento contra resistência, treinamento de força, treinamento com pesos ou musculação, mostrar-se- se por meio de movimentos musculoesqueléticos de contração voluntária em desempenho de alguma resistência proporcionada, por máquinas, pesos livres, elásticos ou mesmo a resistência do próprio corpo de forma repetitiva. (FLECK E KRAEMER, 2006; LOPES, 2008; ACSM, 2009; AZEVEDO E COLABORADORES, 2012).

Para Balsamo e Simão (2007) pesquisas pautadas no TR ganharam grande importância nas últimas décadas reconhecendo o mesmo como fator determinante na promoção da saúde. O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2009), tem publicado e estimulado estudos e a sua importância à sociedade como um todo.

Esta forma de treinamento teve um aumento substancial de seus adeptos e passou a ser considerado um meio eficaz na promoção da saúde tanto de forma preventiva quanto corretiva, aprimorando conceitos e reformulando constantemente esta base fisiológica e biomecânica em que fundamenta o treinamento resistido. (LIMA E PINTO, 2006).

Assegura-se que o treinamento resistido (TR) ofereça benefícios à saúde contra doenças sistêmicas e crônicas. Promovendo melhoras gerais na aptidão física, capacidade metabólica por meio da redução do perfil lipídico; aumento da massa muscular e densidade mineral óssea; adaptações

cardiovasculares e desenvolvendo uma acentuada melhora do sistema locomotor e sua capacidade funcional. (SANTARÉM, 2012; FLECK E KRAEMER, 2006). Vários autores têm feito uso deste meio de treinamento para combater diversas patologias, além de possibilitar uma vida mais ativa, tornando-se fundamental no tratamento e prevenção (FLECK E KRAEMER, 2006; MATSUDO & MATSUDO, 2006; NOVAES, 2008).

Deste modo, nota-se que o sedentarismo juntamente com os maus hábitos alimentares torna-se o principal fator no acúmulo excessivo de gordura corporal, principalmente nas mulheres que apresentam uma predisposição genética ao acúmulo de ácidos graxos e por resultado adquire um estado de obesidade (SIMÃO 2007). Com as recentes mudanças no estilo de vida, a obesidade torna-se um problema atingindo todas as classes sociais. (OLIVEIRA, COSTA E RIBEIRO, 2008).

Programas de exercícios físicos para determinados grupos como; obesos, hipertensos, idosos, diabéticos, cardiopatas, entre outros grupos especiais oferecem restrições, necessidades e cuidados, em que o planejamento do treinamento seja individualizado e ministrado por profissionais qualificados, de maneira que seus benefícios obtidos sejam evidenciados (SIMÃO, 2008).

Gentil (2011) realizou uma revisão abordando estudos que promoveram alterações no metabolismo por meio do treinamento resistido, inclusive apresentando estudos com musculação em que foi possível reduzir o percentual de gordura mesmo em um estado positivo de balanço calórico. Um estudo apresentado foi de Ibañez *et all.* (2005), que avaliou os efeitos de um programa de treino em homens, duas vezes semanais sobre a composição corporal, durante 16 semanas organizados em um planejamento linear, que envolvia 7 a 8 exercícios e não havia controle alimentar. Os resultados mostraram um aumento de 15,5% no consumo diário de calorias, entretanto houve redução em torno de 10,3% na gordura visceral e 11,2% na gordura subcutânea. Deste modo o treinamento resistido deve ser avaliado e planejado criteriosamente em torno da análise dos efeitos promovidos pelo mesmo para que seja uma forma eficiente de emagrecimento.

O gasto energético após o exercício resistido teve suas primeiras avaliações em torno da década de 1990, assim como nos treinos aeróbios, a intensidade torna se fundamental para determinar a duração do excesso de consumo de oxigênio após o exercício (EPOC), entretanto não devemos centralizar em apenas um efeito com pouca relevância quantitativa para o emagrecimento, visto que intensidades baixas promovem pequenas alterações nas reservas de glicogênio e nas proteínas musculares. Todavia o treinamento resistido de alta intensidade solicita um gasto energético maior posteriormente ao treino, em função da regeneração de proteínas induzidas por determinado protocolo de treino gerando uma quantidade significativa de microlesões, que, é um processo dispendioso envolvendo em torno de 20% do gasto energético de repouso de uma pessoa normal, elevando o metabolismo após o treinamento de força e então teoricamente a recuperação da homeostase muscular lesionada seja sintetizada por meio da gordura, o que estimula o aumento do metabolismo corrigido pela massa magra pode ter inúmeras causas, como o aumento da renovação proteica, aumento na quantidade total e relativa de proteína muscular, reabastecimento das reservas de glicogênio, reparo de lesões musculares, retorno dos íons aos seus compartimentos e mudança nas concentrações hormonais relacionados á intensidade, e estado nutricional. Podemos entender que as atividades de alta intensidade podem gerar resultados expressivos independente de suas características tensionais; caracterizado como a tensão imposta ao músculo e metabólicas que geram acúmulo de metabolitos modificando as condições celulares, dispensando a teoria do senso comum de que pouca carga e muitas repetições era o meio mais eficiente para o emagrecimento. (GENTIL 2011).

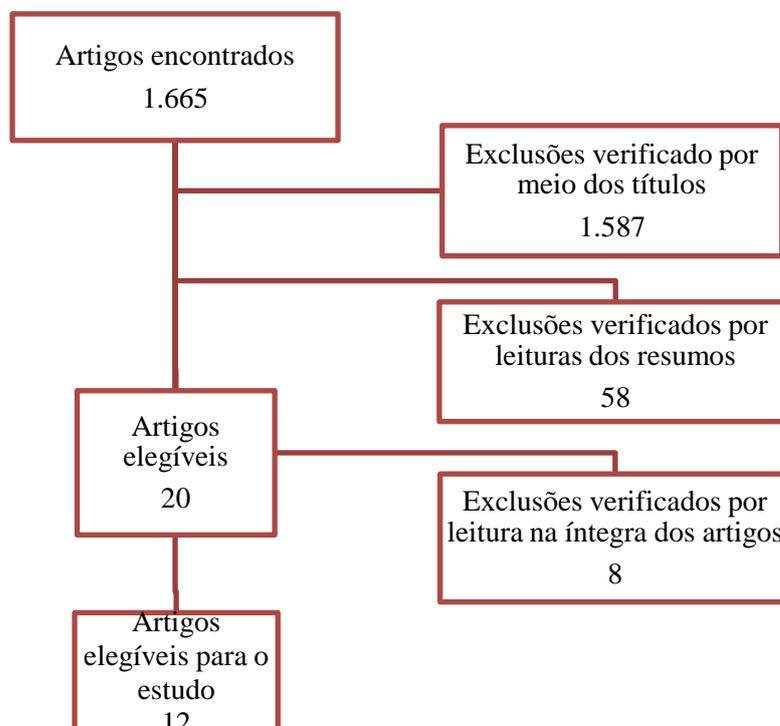
METODOLOGIA

A Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) é um procedimento de coleta de artigos científicos com critérios e etapas para ter uma qualidade nas buscas e resultados da revisão a respeito de um determinado tema, a fim de sintetizar o conhecimento e conceitos importantes para se obter uma visão

geral do assunto tratado, buscando conhecer, compreender, analisar criar o embasamento teórico-científico do assunto pesquisado. (BERETON *et all.* 2007.; BIOLCHINI *et all.*, 2007.; LEVY & ELLIS 2006).

Desta forma foi realizada uma busca nos sites Medline/Pubmed (National Library of Medicine), Periódicos Capes e Scielo (ScientificElectronicLibrary Online). Utilizamos os seguintes termos em português e inglês: Treinamento resistido (resistance training), treinamento de força (strength training), composição corporal (bodycomposition), emagrecimento (weightloss), obesidade (obesity).

A associação entre os descritores gerou 1.665 artigos. Destes, 1.587 artigos foram excluídos pelas leituras dos temas. Segundo os critérios de inclusão e exclusão descritos no quadro 2 e 3, 58 artigos encontrados foram excluídos por não atenderem aos objetivos propostos e verificados por meio dos resumos. Selecionados 20 artigos para a leitura na íntegra, onde 8 foram excluídos, por fim, selecionados 12 elegíveis para a pesquisa.(Quadro1).



Quadro 1. Processo de seleção dos estudos incluídos na revisão. (SAVI & LIMA. 2015)

Durante tais procedimentos, foi realizada a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão descritos no quadro 2 e no quadro 3.

Critérios de inclusão
Estudos destinados a avaliar a modificação da composição corporal após a intervenção
Exercícios realizados em grupo com um programa estruturado e regular
Estudo de ensaio clínico, estudo experimental.
Protocolo de treinamento com no mínimo 12 semanas
Exclusividade de exercícios com o programa de treinamento resistido
Estudos com grupo controle
Qualificação (QUALIS) A1, A2, B1
Artigos originais

Quadro 2. Critérios de inclusão empregados para a seleção de estudos. (SAVI & LIMA. 2015)

Critérios de exclusão
Programas de intervenção associado à suplementação ou medicação
Artigos redigidos em outro idioma que não o português e o inglês.
Cartas aos editores, protocolos de estudo, comentários, teses, dissertações, revisões sistemáticas, metanálises, estudo de caso.
Serão excluídos os artigos publicados anteriores ao ano 2005
Qualificação (QUALIS) B2, B3, B4, B5, C

Quadro 3. Critérios de exclusão empregados para a seleção de estudos. (SAVI & LIMA. 2015)

RESULTADOS

No quadro 4 é apresentado a qualidade metodológica dos estudos selecionados.

Ano	Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
2006	Silva <i>et. all</i>	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	7
2011	Barros <i>et all</i>	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	7
2010	Polito <i>et all</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	8
2012	Rocha <i>et all</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	9
2011	Bonganha <i>et all</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	8
2010	Bonganha <i>et all</i>	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	7
2014	Fisher <i>et all</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	8
2013	Conceição <i>et all</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	8
2010	Bea <i>et all</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	8
2009	Hanson <i>et all</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	8
2009	Campbell <i>et all</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	9
2014	Croymans <i>et all</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	8

1 - Grupo Controle 2 - Designação aleatória 3 - Similaridade dos grupos antes da intervenção 4 - Acompanhamento nutricional 5 - Intervenção de pelo menos 12 Semanas 6 - Seguimento de 1 ano 7 - Exclusividade de exercícios 8 - Programa estruturado e supervisionado 9 - Instrumentos confiáveis para avaliação 10 - Análise estatística adequada

Quadro 4. Qualidade metodológica dos estudos analisados. (SAVI & LIMA. 2015)

Dos 12 estudos avaliados 8 foram realizados com mulheres (SILVA *et al.* 2006; BARROS *et al.* 2011; ROCHA *et al.* 2012; BONGANHA *et al.* 2011; BONGANHA *et al.* 2010; CONCEIÇÃO *et al.* 2013; BEA *et al.* 2010; CAMPBELL *et al.* 2009), 2 com homens (POLITO *et al.* 2010; CROYMANS *et al.* 2014) e 2 com ambos os sexos (FISHER *et al.* 2014; HANSON *et al.* 2009), em um total de 546 pessoas com idades entre 23 a 62,6 anos.

Com relação ao tipo de estudo, 10 artigos fizeram uso do método experimental (SILVA *et al.* 2006; POLITO *et al.* 2010; ROCHA *et al.* 2012; BONGANHA *et al.* 2011; BONGANHA *et al.* 2010; FISHER *et al.* 2014; CONCEIÇÃO *et al.* 2013; HANSON *et al.* 2009; CAMPBELL *et al.* 2009; CROYMANS *et al.* 2014) 1 estudo quase experimental (BARROS *et al.* 2011) e 1 ensaio clínico (BEA *et al.* 2010). Todos os estudos avaliaram o percentual de gordura corporal, por meio de técnicas antropométricas (BARROS *et al.* 2011; CONCEIÇÃO *et al.* 2013; BEA *et al.* 2010), dobras cutâneas (POLITO *et al.* 2010; BONGANHA *et al.* 2011; BONGANHA *et al.* 2010; FISHER *et al.* 2014; CAMPBELL *et al.* 2009; CROYMANS *et al.* 2014) e bioimpedância elétrica. (SILVA *et al.* 2006; ROCHA *et al.* 2012; HANSON *et al.* 2009)

Houve similaridade de protocolos de treinamento resistido em alguns estudos, constituindo a frequência de 2x a 3x semanais, composto por 2 a 3 séries envolvendo grupos musculares de membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII), em média de 12 repetições, onde a intensidade nos estudos de Silva *et al.* (2006), Conceição *et al.* (2013) e Campbell *et al.* (2009) foram definidos por meio da zona de repetições máximas (RM) e nos estudos de Barros *et al.* (2011) e Polito *et al.* (2010), foram determinados de

acordo com a percepção subjetiva de esforço (PSE), os intervalos entre as séries variaram entre 1 minuto a 3 minutos. Apenas no estudo de Campbell *et all* (2012) houve acompanhamento nutricional, atenuando de forma significativa e positiva os resultados no processo de emagrecimento. (SILVA *et. all* 2006; BARROS *et all.* 2011; POLITO *et all.* 2010; CONCEIÇÃO *et all.* 2013; CAMPBELL *et all.* 2009).

Dois estudos tiveram segmentação superior a 12 meses, utilizando o treinamento resistido (TR) associado ao treinamento aeróbio (TA), utilizando o método circuito com exercícios que envolviam MMSS e MMII, com frequência semanal de 3x e duração de 60 minutos a sessão, porem, apenas o estudo de Rocha *et all* (2012) houve acompanhamento nutricional. (ROCHA *et all.* 2012; BEA *et all.* 2010).

Neste protocolo houve a divisão em duas etapas, sendo, a primeira etapa, alternada por segmento, 10 exercícios, 3 séries, 10 RM e intervalo entre as séries 1 min. E a segunda etapa localizada por articulação, com o mesmo numero de exercícios, redução para 8 RM e 30 segundos de intervalo. (BONGANHA *et all.* 2011)

Hanson *et all.* (2009) dividiu em duas fases, sendo, a primeira com duração de 10 semanas, com frequência semanal de 3x, constituído de 5 exercícios multiarticulares (3) e uniarticulares (2), com 10 RM definidos por meio do teste de 1 RM. Na segunda fase 12 semanas houve incremento no numero de repetições 15 RM e velocidade de execução 2020. Intervalos de 90 a 180 seg para as duas fases.

Dois protocolos utilizaram três fases do treinamento, havendo progressão de carga e redução de repetições, a intensidade definida de forma subjetiva, com a utilização de 3 a 4 séries, e em média 11 exercícios. (BONGANHA *et all.* 2010; CROYMANS *et all* 2014).

Um protocolo de treinamento fez uso do método pré-exaustão, com frequência semanal de 2x, 8 exercícios para MMSS e MMII, 3 séries a 12 RM. 1 exercício composto seguido do isolado. O outro grupo realizou os mesmo exercícios, porem, com intervalos de descanso de 60" entre cada exercício. (FISHER *et all.* 2014).

Em 5 estudos relataram resultados significativos para redução do percentual de gordura corporal e significância nas variáveis massa corporal magra e força muscular (CROYMANS *et all* 2014; BEA *et all.* 2010; CONCEIÇÃO *et all.* 2013; HANSON *et all.* 2009; POLITO *et all.* 2010).

Os resultados em 2 estudos não foram significativos para a redução do percentual de gordura, porém, houve significância para força muscular. (SILVA *et. all* 2006; BARROS *etall.* 2011).

Outros 3 estudos encontraram significância para massa corporal magra e força muscular, entretanto, não houve resultados significativos para o percentual de gordura (BONGANHA *et all.* 2011; BONGANHA *et all.* 2010; CAMPBELL *et all.* 2009), por fim, 1 estudo não encontrou resultados significativos para a variável percentual de gordura e força muscular (FISHER *et all.* 2014). Outro estudo houve piora nas variáveis da taxa metabólica, percentual de gordura corporal e massa corporal magra (ROCHA *etall.* 2012)

No quadro 5, é apresentada uma síntese dos artigos e os principais resultados. Cabe ressaltar que para o objetivo desta revisão o desfecho analisado em cada estudo foi à influência do treinamento resistido nas variáveis relacionadas ao emagrecimento.

Autores / Ano / País	Amostra (N) / Idade Média (anos).	Tipo de estudo / Seguimento (pós-intervenção)	Variáveis	Intervenção	Resultados
Silva <i>et all.</i> / 2006 / BRA	30 idosas / (61,1±7,3 anos) /	Experimental / 12 semanas	MC, IMC, %GC, MCM, FM	TR; 3x sem /40 min / 7 exe (MMSS e MMII), 2 séries 10 a 12 RM / intervalo entre as séries de 2 min.	NS para %GC, MCM. RS para aumento FM.
Barros <i>et all.</i> / 2011 / BRA	8 mulheres / 62,6 anos	Quase-experimental / 10 meses	IMC, MC, estatura, DC, %GC, RCQ, flexibilidade.	TR; 2x sem / 60 min / 9 exe (MMSS e MMII), 3 séries 8 a 10 RM / PSE / Intervalo entre as séries de 1 a 2 min.	RS para melhora das capacidades relacionadas às AVD's (retardando perdas) e RCQ. NS para IMC, MC, estatura, DC, %GC e flexibilidade.

Polito <i>et al.</i> / 2010/ BRA	14 homens/ (GE = 29 ± 1 anos); (GC = 27 ± 1 anos).	Experimental / 12 semanas	FM, %GC e triglicérides.	TR; 3 x sem / 10 exe / 2 séries 10-20 repetições / intensidade definida subjetivamente / intervalo entre as séries foi de 50s-3 min.	RS para aumento da FM e redução do %GC. NS para triglicérides e MC.
Rocha <i>et al.</i> / 2012/ BRA	169 mulheres (56,8±6,4 anos), GE, n=91eGC=78	Experimental / 1 ano	TMB, %GC, MCM	TA (step);3 x sem / 60 min /50 a 85% FCR TR; 2 x sem / 4-5 exe / 2 séries / 8-12 repetições / 70-80% de 1 RM	Redução da TMB em -27,9 kcal/dia, MCM -1,6% e aumento nos níveis de %GC.
Bonganha <i>et al.</i> / 2011/ BRA	28 mulheres, GE; n = 17) e GC; n = 11).	Experimental/ 16 semanas	MCM,Estatura, CC, %GC, DC e TMB.	TR; 1ª Etapa, alternada por segmento / 10 exe / 3 séries / 10 RM / intervalo entre as séries 1 min. 2ª Etapa, localizada por articulação com / 10 exe /3 series/ 8 RM / intervalo entre as series de 1 min e 30s.	RS para aumento MCM, FM. NS para TMB, %GC e DC.
Bonganha <i>et al.</i> / 2010/ BRA	14 mulheres (55.92 ± 4.92)	Experimental/ 32 semanas	MC,MCM, antropometria, %GC.	TR; 1ª Fase, alternado por segmento / 11 exe / 3 séries / 10 RM / intervalo entre as séries de 1 min. 2ª Fase, alternado por segmento / 11 exe / 3 séries / 8 RM / intervalo entre as séries de 1 min 30s. 3ª Fase, alternado por segmento / 16 exe / 3 séries para pequenos grupos musculares e 4 séries para grandes grupos musculares / 8 RM / intervalo entre as séries de 1 min.	RS para aumento da FM e MCM NS para MC
Fisher <i>et al.</i> / 2014/ EUA	30 mulheres e 9 homens	Experimental/ 12 semanas	FM, %GC, IMC.	TR; Pré-exaustão / 2 x sem / 8 exe / 3 séries / 12 RM / intervalo entre as séries 2 min/ MMSS e MMII. 1exe composto seguido do isolado. O outro grupo realizou os mesmo exercícios, porem, com intervalos de descanso	NS para FM e %GC

				de 60" entre cada exercício.	
Conceição <i>et al.</i> / 2013/ BRA	20 mulheres/ (53,40 ± 3,95 anos)	Experimental/ 6 anos	FM, MCM, antropometria, %GC, perfil lipídico, glicose	TR; 3 x sem / 10 exe / 3 séries / 8-10 RM / intervalo entre as séries de 60 seg.	RS para aumento FM, MCM e redução %GC.
Bea <i>et al.</i> / 2010/ EUA	122 mulheres/ (56.3±4.3 anos)	Ensaio clínico / 6 anos	Antropometria, %GC, IMC.	Treinamento em circuito; 3 x sem / 60-75 min / 5-10 min aquecimento / 25 min, exe de salto, corrida. TR / 30 min / 8 exe / 2 séries / 12 rep 70%-80% 1RM) / fortalecimento abdominal (5 min), e alongamento (5 min).	RS para redução do %GC e MC
Hanson <i>et al.</i> / 2009 / EUA	23 homens e 27 mulheres/ (65 a 85 anos)	Experimental/ 22 semanas	%GC, FM, MCM antropometria, IMC. Teste de função física consistiu de tarefas similares as AVD's.	TR; 1º fase, 10 semanas (30) sessões / 3 x sem / 5 exe / 10 RM. 2º fase, 12 semanas (36) sessões / 3 x sem / 5 exe / 15 RM/ velocidade de execução 2020 e intervalos de 90 a 180 seg para as duas fases.	RS para aumento na FM, MCM e redução do %GC para homens e mulheres, além de melhorar o desempenho para as AVD's.
Campbell <i>et al.</i> 2009/ EUA	16 mulheres/ (68 ± 1 anos)	Experimental/ 16 semanas	%GC, IMC, MCM.	TR; 3x sem / 5 exe / 3 séries / 12RM / intensidade de 80% de 1 RM / Intervalos entre as séries 1 min a 2 min.	RS para MCM atuando de forma a preservar durante o processo de emagrecimento NS para redução do %GC.

Croymans <i>et al</i> / 2014/ EUA	36 homens/ (20 - 23 anos)	Experimental/ 12 semanas	Antropometria, %GC, IMC.	TR; 1ª Fase.(2 semanas) 3 x sem / 2 séries / 15 repetições até falha concêntrica / Intervalos entre as séries 60-90 seg para as 3 fases / 15 exe aplicando o método bi- set. 2ª Fase (3-7semanas) 3 x sem / 3 séries / 8-12 RM 3ª Fase. (8-12semanas)3 x sem / 3 séries / 6-8 RM.	RS para redução do %GC e aumento da MCM.
<p>TR: Treinamento Resistido / TA: Treinamento Aeróbio / FCR: Frequência Cardíaca de Reserva / %GC: Percentual de Gordura Corporal / GE: Grupo Experimental / GC: Grupo Controle / NR: Não Relatado / NS: Não Significativo / 1 RM: Teste de 1 Repetição Máxima / MC = Massa Corporal / IMC: Índice de Massa Corporal / MCM: Massa Corporal Magra / MMSS: Membros Superiores / MMII: Membros Inferiores / FM: Força Muscular / RS: Resultados Significativos / DC: Densidade Corporal / RCQ: Relação Cintura Quadril / CC: Circunferência Cintura / Exe: Exercícios / PSE: Percepção Subjetiva de Esforço / Min: Minutos / AVD's: Atividades da Vida Diárias / TMB: Taxa Metabólica Basal.</p>					

Quadro 5. Síntese dos artigos e os principais resultados. (SAVI & LIMA. 2015)

DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi analisar, mediante revisão sistemática da literatura, se o treinamento resistido influencia o emagrecimento, outras questões integradas expõem importância aos componentes do programa, ou seja, frequência, duração, intensidade e densidade.

Dois estudos apresentaram similaridades ao selecionar mulheres pós-menopausa em sua amostra, com relação ao treinamento proporcionado houve significância quanto a frequência que foi de 3 x semanais, com 8 a 10 exercícios e 2 a 3 séries e seus resultados obteve redução do percentual de gordura e aumento dos níveis de massa corporal magra e força muscular, entretanto vale destacar que em função do declínio do desempenho ovariano gerado pela depleção estrogênica, promove alterações no perfil biofísico da mulher pós-menopáusia manifestadas no aumento dos níveis de gordura

corporal total e na redução dos componentes da massa corporal magra, sendo, uma metodologia eficaz para proporcionar efeitos positivos no processo de emagrecimento.(CONCEIÇÃO *et all.* 2013; BEA *et all.* 2010; MESSIER *et all.* 2011; KUCZMARSKI *et all.* 2010).

No estudo de Polito *et all.* (2010) e Croymans *et all.* (2014) o tempo de seguimento foi de 12 semanas, realizadas com indivíduos homens sedentários, com semelhanças nos protocolos de treinamento onde, a frequência foi de 2 a 3 vezes semanais, todavia, Croymans fez uso do método bi set com 15 exercícios, 2 séries, utilizando 15 repetições até a falha concêntrica, progredindo a carga para as fases seguintes e reduzindo o numero de repetições. Já Polito utilizou 2 séries com 10 exercícios, 10-20 repetições. Podemos observar que em ambos os estudos por mais que fizeram uso de métodos diferentes, levaram a estimulação até a falha concêntrica, o que evidencia este método como eficaz no processo de emagrecimento em relação à redução do percentual de gordura corporal, massa corporal, força muscular e melhora dos níveis de massa corporal magra.

Os resultados do estudo realizado por Hanson *et all* (2009) com 22 semanas de intervenção apresentou redução do %GC para ambos os sexos, além de, aumentar força muscular e massa corporal magra. Tais melhorias podem ser atribuídas a especificidade do programa. Os sujeitos realizavam as atividades em duas fases com apenas 5 exercícios a 10 RM na primeira fase e 15RM na segunda fase e com controle na velocidade de execução que foi de, velocidade concêntrica de dois segundos, sem isometria na transição e velocidade excêntrica de dois segundos (2020). Apontando que mesmo com baixos volumes de treino, porem intensos é possível obter resultados significativos.

No que tange às modificações na composição corporal Silva *etall* (2006) mostrou que o TR, mesmo aplicado por zonas de RM, não influenciou de forma eficaz para aumentar a MCM e reduzir o %GC. Tal estudo parece recomendar a indigência de interação entre TR e dieta alimentar específica para a obtenção de resultados expressivos. O estudo teve amostra de 30 idosas, a interpretação dos procedidos sugere que um programa de TR, com 12 semanas

de duração, prescrito por meio de zonas de RM, é eficaz para o aumento da FM para ambos os membros (superiores e inferiores), em idosas. Conquanto o protocolo de treinamento parece indicar que seja usado em zonas de RM, seja mais eficiente (menor tempo com maior ganho) que aqueles prescritos por percentual de 1RM. Portanto, esse protocolo pode ser aplicado quando o objetivo é aumentar os níveis de FM em idosas.

Barros *et all* (2011) prescreveram um protocolo de 2 vezes semanais, 3 séries composto por 9 exercícios e 8 a 10 RM, ajustando a carga conforme a PSE, por fim, intervalos entre as séries de 1 a 2 minutos. Este protocolo aplicado em mulheres com mais de 60 anos não apresentou resultados significativos para as variáveis DC, %GC, MC, estatura.

Outros 3 estudos encontraram significância para MCM e FM, entretanto, não houve resultados significativos para o %GC (BONGANHA *et all*. 2011; BONGANHA *et all*. 2010; CAMPBELL *et all*. 2009), houve grande semelhança entre os protocolos, todavia, devemos destacar nos estudo de Campbell *et all* (2009), a utilização de apenas 5 exercícios contra 10 de Boganha *et all* (2011) e 11 Boganha *et all* (2010) mostrando que a quantidade de exercícios não é fator determinante dos resultados, o tornando um protocolo mais eficiente em comparação, mas, todos os protocolos de treinamento se mostraram eficazes no aumento da MCM e FM.

Dois estudos não apresentaram resultados significativos para a variável percentual de gordura e força muscular (FISHER *et all*. 2014; ROCHA *et all*. 2012). Sendo que o primeiro não obteve melhora aplicando o método pré-exaustão aplicado e o segundo citado teve piora nas variáveis da taxa metabólica, percentual de gordura corporal e massa corporal magra, havendo limitação em alguns pontos dos estudos.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o treinamento resistido é capaz de promover melhoras nas variáveis; %GC, MCM, MC, FM, DC, isto ficou evidente em 10 dos 12 estudos selecionados que apresentaram resultados expressivos em algumas variáveis.

O treinamento resistido é uma estratégia eficaz nas intervenções propostas, no entanto, uma recomendação clara em relação aos principais elementos do exercício (duração; intensidade; densidade) não foi encontrada.

As particularidades da população parecem ter influência nos resultados, a idade, gênero e a condição física podem determinar o grau de adaptação obtida com o programa de exercício mesmo quando a frequência, intensidade e duração e densidade dos programas diferem.

Em resumo, parece que estudos que associaram componentes, além de outras formas de intervenção, que tenham sido realizados, no mínimo, duas vezes a três vezes por semana e que tenham acompanhado os indivíduos, no mínimo, 12 semanas.

Com relação para determinação de um protocolo e dos objetivos, é necessário avaliar o estado clínico do indivíduo, posteriormente à realização de uma avaliação física detalhada. Para determinar a intensidade, volume e densidade do treinamento para a população em geral não é possível, pois, o mesmo protocolo de treinamento pode resultar em reações diferentes.

Para conclusão mais definitiva e necessária que o planejamento do programa de exercícios, com objetivo de influenciar as variáveis do emagrecimento, consistir em métodos seguindo os princípios do treinamento e identificando qual a melhor forma de exercício. Quanto ao protocolo de treinamento é necessário mais detalhamento sobre sua composição, para melhor comparação e reprodução por outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS

ACSM. American College of Sports Medicine. **Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults**. Medicine & Science in Sports & Exercise, Indianapolis, v. 41, n. 3, p. 687-708, mar., 2009.

ARRUDA, D. P. *et all* .**Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.4, n.24, p.605-609. Nov/Dez. ISSN 1981-9900. 2010.

AZEVEDO, M. G. *et all* . **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.

BALSAMO, S.; SIMÃO, R. **Treinamento de força para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatóide e envelhecimento**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2007.

BARROS, K. D.; OLIVEIRA, A. A. B.; FILHO, A. O. **A influência do treinamento com pesos em mulheres acima de 50 anos**. ActaScientiarum.Health Sciences.Maringá, v. 33, n. 1, p. 43-50, 2011.

BEA J. W.*et all.* 1, **Resistance Training Predicts Six-Year Body Composition Change in Postmenopausal Women**. Medicine Science Sports Exercice. Arizona, Tucson, AZ. 2010.

BERETON, P.*et all.***Lessons from Applying the Sitematic Literature Review Process within the Software Engineering Domain**.The Journal of System and Software, v. 80, p.571-583, 2007.

BIOLCHINI, J.C.A.; MJAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; CONTE, T. U.; TRAVASSOS, G. H. **Scientific research ontology to support systematic review in software engineering**. AdvancedEngineeringInformatics, v.21, n.2, p.133-151, 2007.

BONGANHA, V.; BOTELHO, R.M.O.; CONCEIÇÃO, M.S.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T.; MADRUGA, V.A. **Relações da força muscular com indicadores de hipertrofia após 32 semanas de treinamento com pesos em mulheres na pós-menopausa** , vol. 6, n. 2, pp. 23-33. Motricidade FTCD / CIDESD. 2010.

BONGANHA, V.; CONCEICAO, M. S.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T.; MADRUGA, V. A. **Response of the Resting Metabolic Rate after 16 Weeks of Resistance Training in Postmenopausal Women**.Rev Bras Med Esporte – Vol. 17, No 5 – Set/Out, 2011.

CAMPBELL, W.W. *et all.***Resistance Training Preserves Fat-free Mass Without Impacting Changes in Protein Metabolism After Weight Loss in Older Women**.The Obesity Society.USA.2009.

CONCEIÇÃO, M.S. *et all.***Sixteen weeks of resistance training can decrease the risk of metabolic syndrome in healthy postmenopausal women**. Dovepressjournal: ClinicalInterventions in Aging. 2013.

CONFEEF. **O futuro da Humanidade?**. Revista EF. Anox.Núm. 43. 2012, p. 04-11. 2012

CROYMANS, D. M. *et all.* **Effects of resistance training on central blood pressure in obese young men**. J Hum Hypertens.2014.

FISHER, J.P. *et all.***The effects of pre-exhaustion, exercise order, and rest intervals in a full-body resistance training intervention**. Appl. Physiol. Nutr. Metab. 39: 1265–1270. 2014.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed. 2006.

GENTIL P. **Emagrecimento: quebrando mitos e mudando paradigmas**. Rio de Janeiro: Sprint, 2º Edição, 2011.

GUEDES, D. P. **Saiba Tudo Sobre Musculação**. Rio de Janeiro. Corpo e Saúde. 2007
GUEDES, D. P.; SOUZA JUNIOR, TÁCITO P.; ROCHA, ALEXANDRE C. **Treinamento Personalizado em Musculação**. São Paulo: Phorte, 2008.

HANSON, E. D. **Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition**. J Strength Cond Res. 2009.

IBANEZ J, IZQUIERDO M, ARGUELLES L, FORGA L, LARRION JL, GARCIA-UNCITI M, IDOATE F & GOROSTIAGA EM. **Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes**. Diabetes Care 28,662-667. 2005.

IBGE. **Pesquisa nacional de saúde: 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências : Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro: IBGE, 100 p. 2015.

LEVY, Y., ELLIS, T.J. **A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research**. Informing Science Journal, v.9, p.181-212, 2006.

LIMA, C.S.; PINTO, R.S. **Cinesiologia e musculação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
LOPES, M.H. **Exercícios de Força em Obesos Promove o Emagrecimento**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização. UGF-MG. Belo Horizonte. 2008.

MATSUDO, V. K. R.; MATSUDO, S. M. M. **Atividade física no tratamento da obesidade**. Einstein. Supl. 1. p.S29-S43. 2006.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Trad. G. Taranto. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MENDES, C.M.L.; CUNHA, R.C.L. **As novas tecnologias e suas influências na prática de atividade física e no sedentarismo**. Revista interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia, Juazeiro do Norte, v. 1, n. 3, s/p, jun., 2013.

NOVAES, J. S. **Ciências do Treinamento dos Exercícios Resistidos**. São Paulo: Phorte, 2008.

NUNES, J. S. F. **Treinamento de força e seus benefícios voltados para um emagrecimento saudável**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.7, n.40, p.329-338. Jul/Ago. 2013. ISSN 1981-9900.

OLIVEIRA, L.H.; ALMEIDA, P. **Obesidade: Aspectos gerais dos fatores, tratamento e prevenção.** Revista da Faculdade Guairacá – Caderno de Ciências da saúde, Guarapuava, v. 4, n. 2, p. 34-46., dez., 2012.

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

POLITO, M. D. *et all.* **Efeito de 12 Semanas de Treinamento Com Pesos Sobre a Força Muscular, Composição Corporal e Triglicérides em Homens Sedentários.** RevBrasMed Esporte – Vol. 16, No 1 – Jan/Fev, 2010.

ROCHA, S. B. R. *et all.* **Impacto de um programa de exercício físico na adiposidade e na condição muscular de mulheres pós-menopáusicas.**Revista Brasileira Ginecologia Obstetrícia. 2012.

SANTARÉM, J.M. **Musculação em todas as idades: Comece a praticar antes que o seu médico recomende.** Barueri. Manole. 2012.

SIMÃO, R. **Fisiologiae Prescrição de Exercícios para grupos especiais.** 3ª edição. Phorte. São Paulo. 2007

SIMÃO, R.; FLECK, S. J. **Princípios Metodológicos para o Treinamento de Força.** São Paulo: Phorte, 2008.

SILVA, C. M. *et all.* **Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona derepetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas.** Revista brasileira de cineantropometria& desempenho humano. 2006. issn 1980-0037.

WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity and overweight act shee. n. 311 updated march, 2011.**