

EFEITO DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NO CONTROLE DA OBESIDADE: UMA REVISÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL

(EFFECT OF EXERCISE PROGRAMS IN CONTROL OF OBESITY: A REVIEW IN THE NATIONAL SCIENTIFIC PRODUCTION)

Lucas Carminati Cazzadore; Marcelo Porto

Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro, São Paulo, Brasil

lukinhacazzadore@hotmail.com

Abstract: *The great ascent in processed foods and lack of regular physical activity has generated an alarming increase of obese individuals in the world population, with 2.8 million adults die each year as a consequence of obesity and its various comorbidities. Studies show exercise as a major means of prevention and treatment of obesity and generate several beneficial changes in body composition. The objective of this study was to analyze the effects of different exercise programs used to control obesity, from a bibliographical review of national work. According to the studies analyzed virtually all types of training are beneficial in reducing body fat. However, not all are effective for maintaining or increasing lean mass, that case stand out of resistance training programs, as well as promoting the reduction of body fat promote greater increase in EPOC and resting metabolic rate, total increased daily energy expenditure, optimizing weight loss along with the increase in lean body mass.*

Keywords: *Obesity, Resistance Training, Weight Loss.*

Resumo: *A grande ascensão a alimentos industrializados e a falta da prática regular de atividades físicas tem gerado um aumento alarmante de indivíduos obesos na população mundial, sendo que 2,8 milhões de adultos morrem anualmente por consequência da obesidade e suas várias comorbidades. Estudos apontam o exercício físico como um dos principais meios de prevenção e tratamento da obesidade além de gerar várias alterações benéficas na composição corporal. O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos utilizados no controle da obesidade, a partir de uma revisão bibliográfica em trabalhos nacionais. Segundo os estudos analisados praticamente todos os tipos de treinamento são benéficos na redução de gordura corporal. Entretanto, nem todos são eficazes para a manutenção ou o aumento da massa magra, Nesse caso, destacam-se os programas de treinamentos resistido, pois além de promoverem a diminuição da gordura corporal promovem maior elevação do EPOC e da taxa metabólica de repouso, totalizando um maior gasto energético diário, otimizando o emagrecimento juntamente com o aumento de massa magra.*

Palavras-chave: *Obesidade, Treinamento Resistido, Emagrecimento.*

1. INTRODUÇÃO

O índice de obesidade no mundo vem aumentando de forma extremamente rápida nas últimas décadas, tornando-se um dos maiores problemas de saúde pública, causando a morte de milhares de pessoas anualmente (WHO, 2013).

A obesidade é uma doença crônica de causas múltiplas, destacando-se entre estas causas o aumento do sedentarismo e o avanço tecnológico. O estilo de vida sedentário pode levar um indivíduo a uma perda progressiva de massa magra e diminuição do metabolismo basal ocasionando assim o aumento de massa gorda e o possível surgimento de doenças cardiovasculares dentre outras complicações. (HILL; MELANSON, 1999 apud ZULIM; FERREIRA, 2011).

Quanto ao aumento da inatividade física provocada principalmente pelo constante avanço tecnológico e formas de trabalho mais sedentários, torna-se indispensável à prática regular de exercícios físicos que tem um papel primordial tanto na prevenção quanto no tratamento da obesidade, gerando aumento do metabolismo e conseqüentemente a queima de gordura (SANTOS; SANTOS; MAIA, 2009).

Além de uma correta alimentação o exercício físico está relacionado a um dos principais tratamentos quando se fala em diminuição de peso corporal, pois sua prática estimula o sistema nervoso simpático (SNS) que por sua vez tem relação na redução do apetite e aumento do metabolismo basal. (TOUBRO et al., 1996 apud HAUSER; BENETTI; REBELO, 2004).

Sendo assim a correta orientação alimentar aliada a prática de exercícios físicos tem uma função importantíssima na redução de massa corporal. (FERNANDEZ et al., 2004).

Considerando que muitos dos indivíduos que aderem a programas de exercícios físicos buscam rápidas modificações em sua composição corporal, longos períodos de treinamento e resultados demorados podem ocasionar desmotivação e desistência da prática de exercícios físicos, o que faz da escolha ou elaboração de um correto programa de treinamento um fator extremamente relevante (MALAVASI; BOTH, 2005).

Sendo assim o presente estudo objetivou analisar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos utilizados no controle da obesidade, a partir de uma revisão bibliográfica em trabalhos nacionais. Esclarecer protocolos utilizados atualmente no emagrecimento, como também seus efeitos sobre a composição corporal podem servir de auxílio ao profissional de Educação Física na escolha de um programa de treinamento mais adequado à população obesa que tem crescido rapidamente.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Esta é uma pesquisa bibliográfica que busca descrever diferentes protocolos de treinamento para o controle da obesidade propostos na literatura nacional.

2.1 Procedimentos

Inicialmente foi realizada uma busca em artigos científicos, para contextualizar a temática, indicando a incidência e prevalência de casos de obesidade, os riscos da obesidade para a saúde da população, as implicações sociais e psicológicas da obesidade e as principais causas desse distúrbio. A seguir, para atender ao objetivo desse estudo, foi realizada uma busca na base de dados do Google Acadêmico e SciELO, com delimitação de período de dez anos (2004-2013), com as palavras-chave: Treinamento Resistido; Treinamento de Força; Obesidade; Massa Corporal; Emagrecimento; Exercícios Físicos; Percentual de Gordura,

combinadas de diferentes formas. Os primeiros 40 artigos que continham pelo menos duas das palavras-chave indicadas foram selecionados. A seguir, foram lidos os resumos desses estudos para determinar quais condiziam aos critérios de inclusão: estudos que em seu resumo enfatizavam os efeitos dos exercícios físicos e obesidade, podendo ser estudos de campo, experimentais ou revisão bibliográfica. Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão foram selecionados para a pesquisa.

3. OBESIDADE

É preocupante o aumento do sedentarismo no mundo, o consumo de alimentos industrializados e a falta da prática regular de atividades físicas têm aumentado rapidamente o número de obesos e conseqüentemente o número de pessoas afetadas por doenças cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer (WHO, 2013). Dados do IBGE indicam um aumento preocupante no quadro da obesidade no Brasil nos últimos 20 anos, acometendo aproximadamente a metade da população Brasileira (IBGE, 2010).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO), cerca de 10% da população adulta apresentou obesidade no ano de 2008 e em 2011 cerca de 40 milhões de crianças menores de 5 anos apresentaram sobrepeso. A WHO ainda afirma que a obesidade é responsável pela morte de pelo menos 2,8 milhões de adultos anualmente (WHO, 2013).

A obesidade é tida como doença desde 1985 (GREENWAY; SMITH, 2000 apud PRADO et al., 2009), uma doença crônica caracterizada pelo elevado nível de gordura presente no corpo, comumente verificada em um indivíduo ou população através do cálculo do Índice de Massa Corporal - IMC (peso corporal dividido pelo quadrado da altura), considerando valores ≥ 25 como sobrepeso e ≥ 30 ; obesidade, elaborado pela (WHO, 2013).

A distribuição da gordura em determinadas regiões do corpo pode aumentar o risco de doenças ligadas à obesidade. Mcardle; Katch; Kach, (1998) expõem dois tipos de “modelos” ou em outras palavras dois tipos de distribuição de gordura corporal: Obesidade periférica (ginóide, formato de pera) concentra maior deposição de lipídios nas regiões glúteas e femorais; Obesidade central (androide, formato de maçã), esta representa maior risco de doenças ligadas a obesidade (cardiopatas, hipertensão, resistência a insulina, aterosclerose entre outras) devido ao excesso de gordura depositada na região abdominal. Considera-se de significativo risco relações de cintura-quadril $> 0,95$ para homens e $> 0,80$ para mulheres.

A gordura corporal é armazenada pelo tecido adiposo ou órgão adiposo (podendo ser entendido como o maior órgão do corpo), este tem sido alvo de várias pesquisas atualmente. Sabe-se hoje, que o tecido adiposo secreta inúmeras substâncias que realizam funções diversificadas no organismo deixando de ser compreendido apenas como um reservatório de energia, passando a ser considerado atualmente como um importante órgão secretor portador de importantes funções endócrinas (PRADO et al., 2009).

Este grande órgão é formado por células adiposas conhecidas como adipócitos. O número de células adiposas (hiperplasia), ou o tamanho dos adipócitos (hipertrofia) também são representantes de classificação de obesidade (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998).

Quanto à causa da obesidade a (WHO, 2013) destaca o elevado consumo de alimentos com alto índice energético e o aumento da inatividade física (formas de trabalho mais sedentário e a crescente urbanização) como os principais causadores da obesidade.

Para McArdle; Katch; Kach (1998) se a causa da obesidade se restringisse a apenas a má alimentação, facilmente esta poderia deixar de ser um dos principais problemas de saúde pública, porém a obesidade pode ter influências genéticas, ambientais e raciais.

Embora vários fatores possam levar um indivíduo a adquirir sobrepeso ou tornar-se obeso, fatores sociais, psicológicos e socioeconômicos (SANTOS; SANTOS; MAIA, 2009),

pode-se afirmar que a obesidade é causada pela alta ingestão energética paralela ao insuficiente gasto energético (MATSUDO; MATSUDO, 2006). Para Trayhurn (2007), independente de fatores genéticos, sociais, culturais e comportamentais a obesidade só é possível pela ingestão de energia maior que o gasto.

Sendo assim, segundo os dados apresentados, faz-se necessário algum tipo de intervenção eficaz, que reverta a presente realidade relativa à obesidade. O presente estudo enfatiza intervenções não farmacológicas para o tratamento e prevenção da obesidade, mais especificamente o exercício físico.

4. A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

A prática regular de exercícios físicos é extremamente eficaz no combate e prevenção de doenças, sendo também importantíssimo para a redução de peso e preservação da massa magra (SANTOS; SANTOS; MAIA, 2009).

Em estudo realizado por Rocca et al. (2008) com mulheres obesas, onde foi avaliado os efeitos do exercício físico no emagrecimento, foi constatado a diminuição da circunferência da cintura, relação cintura quadril, aumento do HDL e manutenção da glicemia. A sessão de treinamento consistia em trinta minutos de exercícios aeróbios (caminhada em esteira) e trinta minutos de exercícios resistidos (musculação). Considerando os resultados obtidos em um curto tempo de intervenção sem alterações alimentares, pode-se afirmar que o exercício físico é primordial e benéfico para o controle da obesidade e devido ao seu impacto sobre medidas antropométricas e na composição corporal, também é um importante requisito para a prevenção e tratamento de doenças crônicas.

É importante ressaltar que embora o exercício físico possa trazer benefícios mesmo de forma isolada, os estudos revisados deixam claro que a alimentação equilibrada é primordial para que se tenha um emagrecimento saudável e eficiente, sendo consenso na literatura que a resposta à perda de peso via exercício físico e orientação alimentar é acelerada ou potencializada do que quando comparada a uma proposta isolada (somente dieta alimentar ou somente exercício) (FERNANDEZ et al., 2004; ARRUDA et al., 2010; BATISTA; BARBOSA, 2006).

Reis et al., (2008) afirmam que mesmo em um curto espaço de tempo, a restrição calórica acompanhada de exercícios físicos pode promover a diminuição da gordura corporal e aumento ou manutenção de massa magra. Isso deve se explicar pelo fato de o sucesso para perda de peso resultar de uma dieta energética negativa (gasto de energia maior que a ingesta).

Segundo Hauser; Benetti; Rebelo (2004), tanto exercícios aeróbios quanto exercícios com pesos são benéficos para redução de peso. Considerando a importância do total de calorias gastas em um dia como de grande valia no sucesso para perda de peso.

Ao se falar em gasto energético contemplamos três fatores importantíssimos para a perda de peso: taxa metabólica de repouso (TMR, compreende de 60% a 75% do Gasto energético diário), efeito térmico dos alimentos (ETA, compreende aproximadamente 10% do Gasto energético diário) e gasto proveniente do exercício ou efeito térmico da atividade física (ETAf, compreende de 15% a 30% do Gasto energético diário (ARRUDA et al., 2010; SCHNEIDER; MEYER, 2007).

4.1 Taxa Metabólica de Repouso e Exercício físico

O exercício físico é capaz de promover várias alterações fisiológicas de forma aguda e crônica, alterações cardiorrespiratórias, térmicas como também na composição corporal, níveis de colesterol e triglicerídeos, pressão arterial entre outras. Estas alterações podem ser influenciadas alterando-se as variáveis do treinamento (intensidade, volume, frequência), como também pelo tipo de exercício ou programa de treinamento realizado, além de características genéticas do indivíduo e variados aspectos relacionados (FOSS; KETEVIAN, 2000).

Porém uma das alterações causadas pela prática de exercício e que é de extrema importância quando se fala em gasto energético é a Taxa Metabólica de Repouso – TMR, que é elevada durante o exercício e permanece elevada após seu término (FERREIRA et al., 2006).

A taxa metabólica de repouso – TMR pode ser entendida como um dos principais determinantes do gasto energético diário (CLARK; HOFFER, 1991). A TMR representa o gasto energético necessário para o funcionamento das funções vitais do organismo (HILL et al., 1995) e pode ser alterada por fatores como: composição corporal, atividade física, dieta, idade, ciclo menstrual, tabagismo entre outros.

A TMR tem uma relação direta com a quantidade de massa magra, sua elevação pós-exercício pode se explicar pelo fato de o nível metabólico muscular ser mais elevado que o do tecido adiposo, portanto o aumento do tecido muscular refletirá diretamente no aumento da TMR e conseqüentemente na diminuição de gordura corporal (ARRUDA et al., 2010; SCHNEIDER; MEYER, 2007).

O exercício físico, portanto gera a elevação da TMR, porém outro fator importante que tem sido alvo de várias pesquisas é o aumento do consumo de oxigênio durante a prática do exercício, que dependendo da intensidade e volume com que for executado o exercício, pode durar até horas após o término da atividade. Este fenômeno é conhecido como consumo excessivo de oxigênio pós- exercício - EPOC (SEDLOCK et al., 1989 apud WAHRLICH; ANJOS, 2001).

4.2 EPOC e Exercício Físico

Antigamente denominado como dívida de oxigênio o EPOC é a quantidade total de oxigênio exigido na recuperação de um exercício, essa recuperação é compreendida em um componente rápido e lento, considerando que o ritmo de consumo de oxigênio após o exercício sofre um declínio, a fase inicial deste declínio, ou seja, os primeiros minutos da recuperação são compreendidos como componente rápido, devido à queda rápida da captação de oxigênio. O componente lento compreende o momento onde o ritmo de captação de oxigênio se torna constante. Tanto o componente rápido quanto o lento envolvem um processo de recuperação de importantes eventos fisiológicos, quanto à duração o componente rápido parece estar ligado à intensidade do exercício enquanto o componente lento a elevação combinada entre intensidade e volume (FOSS; KETEVIAN, 2000).

É essencial compreender como o EPOC reflete no aumento da taxa metabólica de repouso ocasionando um maior gasto calórico pós-exercício, ou seja, além do aumento da taxa metabólica durante o exercício, esta permanece elevada durante o repouso onde existe um dispêndio energético nos processos fisiológicos que tentam levar o organismo à homeostase (VELOSO; FREITAS, 2008).

A ação do EPOC segundo Foureaux; Pinto; Dâmaso (2006) é maior após treinamentos onde se trabalha com intervalos curtos entre as séries de esforço. Os autores

ainda afirmam que tanto o exercício aeróbio quanto anaeróbio promovem alterações no EPOC, porém o treinamento resistido parece surtir maior efeito sobre o mesmo assim como exercícios de maior intensidade.

5. DIFERENTES PROTOCOLOS DE TREINAMENTO SOBRE A OBESIDADE

5.1 Breve conceito sobre treinamento

O treinamento facilita atingir determinado objetivo (perda de peso, aumento de massa magra e etc.) de forma eficiente e segura, sistematizando um programa com base em alguns princípios de treinamento: especificidade, exercícios específicos geram reações, alterações e adaptações específicas; sobrecarga, compreende o trabalho das variáveis: intensidade, frequência e duração, que irão traduzir em uma adaptação ao treinamento pelo organismo que se torna mais eficiente; diferenças individuais, diferentes indivíduos respondem de diferentes formas a um mesmo estímulo; reversibilidade, o abandono a prática de um programa de treinamento resultara em uma rápida e progressiva perda de aptidão ou destreinamento (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998).

O treinamento pode ser prescrito utilizando-se de diferentes métodos que podem otimizar e/ou acelerar seus resultados. O treinamento intervalado é um dos métodos de treinamento que possibilita a realização de em exercício intenso por um longo período de duração devido à inserção de intervalos entre as séries de esforço. Este método de treinamento é dividido em intervalo de exercício também conhecido como intervalo de esforço, que compreende a fase de execução da atividade e intervalo de recuperação, também chamado de intervalo de repouso, esse intervalo pode ser composto de exercícios leves (recuperação ativa) ou não conter nenhum tipo de exercício (recuperação passiva) (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998; FOSS; KETEYIAN, 2000).

Outro método de treinamento é o treinamento contínuo que como o nome indica é realizado sem a utilização de intervalos, por isso a dificuldade ou até mesmo a impossibilidade de se trabalhar intensidades elevadas ou máximas com longa duração empregando este método de treinamento. Ainda pode-se utilizar um método de treinamento onde os intervalos de exercício e recuperação não são sistematizados ou sincronizados, onde se podem observar melhorias tanto na capacidade aeróbia quanto anaeróbia (fartlek) (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998; FOSS; KETEYIAN, 2000).

Foram observados na presente pesquisa diferentes tipos treinamentos, como também, diferentes métodos voltados para a perda de gordura corporal com o intuito de esclarecer a eficiência dos mesmos. Alguns trabalhos revisados comparam o treinamento aeróbio com anaeróbio ou verificam os efeitos de um único tipo de treinamento sobre a composição corporal de indivíduos obesos ou com sobrepeso.

5.2 Treinamento aeróbio e emagrecimento

O exercício aeróbio é um tipo de treinamento já bem conhecido e utilizado por indivíduos que buscam a redução do peso corporal, por sua eficiência em oxidar lipídios provocando redução de massa corporal e até um pequeno aumento de massa magra, além de promover aptidão cardiovascular (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998).

Marson et al., (2008) em um estudo comparativo entre o treinamento aeróbio e o treinamento anaeróbio, pesquisaram durante de 8 semanas, 17 mulheres com idades entre 20 e 30 anos avaliando mudanças na composição corporal destas. As 17 participantes formaram 2 grupos: grupo de treinamento aeróbio (n=8), que realizaram sessões de treinamento aeróbio

(caminhada em esteira) e o grupo de treinamento anaeróbio (n=9) que realizou sessões de treinamento anaeróbio (musculação). Após 2 meses de estudos concluiu-se que o treinamento aeróbio foi mais eficaz na perda de massa corporal, porém no grupo de treinamento anaeróbio foi verificada maior eficácia na manutenção de massa magra.

Outro estudo comparativo entre o treinamento aeróbio e o treinamento anaeróbio foi o de (FERNANDEZ et al., 2004). Os autores verificaram a influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na composição corporal de 28 adolescentes com idades entre 15 e 19 anos que formaram 3 grupos: grupo1 (anaeróbio n=10) realizaram o treinamento em Bicicleta, onde 12 tiros eram realizados em força e velocidade máxima com duração de 30 segundos e recuperação ativa de 3 minutos (andando), houve progressão da carga nas três semanas de intervenção; grupo2 (aeróbio n=9) realizaram o treinamento em ciclo ergômetro com intensidade entre 60 a 70% do VO₂max, houve elevação da sobrecarga através do aumento do tempo total da sessão de treinamento que progrediu em 40 minutos (primeiro mês), 50 minutos (segundo mês) e 60 minutos (terceiro mês); grupo3 (controle n=9) não participaram de atividades físicas programadas durante o tempo de intervenção. Os três grupos receberam orientação alimentar.

Ao final da pesquisa constataram que o exercício físico pode promover várias mudanças na composição corporal de indivíduos obesos, e no caso desta pesquisa o treinamento resistido mostrou-se mais eficiente que o treinamento aeróbio. Os autores ressaltam que a possível causa da maior eficiência do treinamento resistido deve-se a este ter sido mais intenso que o treinamento aeróbio que como já foi citado no presente estudo a intensidade do exercício afeta diretamente no aumento da TMR. Porém, a intensidade do exercício ainda é bem discutida no meio científico, Reis et al. (2008) concluem em sua pesquisa que exercícios aeróbios de moderada e regular intensidade podem promover perdas de gordura corporal e também gordura abdominal considerada mais nociva à saúde.

Tiene; Vespasiano (2012) em uma revisão sobre intensidade e volume de exercícios aeróbios na diminuição de massa corporal afirmam em seus achados que a prescrição do treinamento aeróbio em torno de 50% da capacidade máxima ou menos, um indivíduo tem maior utilização de lipídios como substrato energético, porém isso durante a realização da atividade, pois estudos também afirmam que exercícios de maior intensidade podem promover maior oxidação de gordura durante o repouso ou término da atividade.

A conclusão dos autores é que o exercício deve ser prescrito em uma intensidade de leve a moderada visando maior perda de gordura durante a realização do exercício e maior segurança do aluno.

O exercício realizado em alta intensidade parece promover maior elevação da TMR do que a duração porém indivíduos obesos possuem deficiências quanto à aptidão física necessária para a realização do mesmo (FERNANDEZ et al., 2004).

Sendo assim, parece que a correta prescrição de um exercício aeróbio para um indivíduo obeso se baseia na condição física que este se encontra, sendo aconselhável que o exercício comece com intensidades mais leves e progredindo conforme o condicionamento do praticante.

5.3 Treinamento anaeróbio e emagrecimento

O exercício anaeróbio é caracterizado por uma realização em alta intensidade onde a produção de lactato é acelerada, excedendo os níveis de eficiência dos mecanismos de remoção, em outras palavras, a demanda energética para o exercício já não pode ser suprida de forma aeróbia. Este ponto do exercício é denominado limiar de lactato no sangue (limiar anaeróbio), que é justamente o ponto onde o exercício de predominância aeróbia passa a uma predominância anaeróbia (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998).

Sua determinação é importante para não se prescrever uma atividade de intensidade insignificante (muito abaixo do limiar de lactato) ou exageradamente intensa (muito acima do limiar de lactato) (FOSS; KETEVAN, 2000).

O treinamento anaeróbio é considerado um treinamento extremamente exaustivo devido ao grande acúmulo de lactato proveniente de sua realização que compreende, por exemplo, práticas como correr, nadar ou levantar pesos em repetidas séries a esforços máximos, sendo necessários intervalos de recuperação entre estas séries (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998).

Sendo assim o treinamento anaeróbio compreende treinamentos intensos que respondem de forma positiva ao armazenamento e velocidade de renovação de ATP e PC. A intensidade (nível de dificuldade) deste treinamento pode ser analisada pelo ritmo de treinamento, frequência cardíaca ou limiar de lactato (FOSS; KETEVAN, 2000).

Uma das vertentes do treinamento anaeróbio que ultimamente tem sido alvo de muitas pesquisas e procurado em vários clubes e academias tanto para mudanças estéticas como também para a perda de gordura corporal é o treinamento resistido (SANTOS; ROMANHOLO, 2008; ARRUDA et al., 2010).

5.4 Treinamento resistido e emagrecimento

O treinamento resistido, como o nome indica, é um tipo de treinamento que implica em um trabalho contra algum tipo de resistência. Este tipo de treinamento promove várias mudanças na composição corporal e também na força muscular de indivíduos sendo um tipo de treinamento de grande relevância pensando-se em saúde pública (ARRUDA et al., 2010).

O treinamento resistido compreende exercícios que consistem em se vencer uma resistência através de uma contração voluntária, essa resistência pode ser exercida por pesos, máquinas ou mesmo o peso do próprio corpo. Já a contração promovida pela musculatura contra a resistência pode ser classificada como contração dinâmica, e esta dividida em: contração concêntrica, que se dá pelo encurtamento do músculo vencendo uma resistência e excêntrica, quando a força muscular é vencida pela resistência. E ainda pode-se haver uma contração isométrica ou estática, onde a força exercida pelo músculo é igual a resistência, ou seja, não há movimento (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998).

Afirma-se hoje que os três tipos de contração geram dano muscular no treinamento de força. No entanto, destaca-se a contração excêntrica por esta mobilizar menor quantidade de unidades motoras gerando maior tensão das fibras recrutadas (FOSCHINI; PRESTES; CHARRO, 2007).

Atualmente o treinamento resistido também tem sido muito utilizado na redução de gordura corporal, o que até pouco tempo parecia ser um objetivo totalmente voltado para o treinamento aeróbio. O maior motivo de sua utilização seria a sua ótima capacidade de promover alterações crônicas como a elevação do metabolismo basal e do EPOC ocasionando um maior gasto energético diário devido ao aumento ou manutenção de massa magra (HAUSER; BENETTI; REBELO, 2004; ARRUDA et al., 2010).

Pode-se afirmar que o exercício resistido gera uma considerável elevação do EPOC, porém não se pode dizer ao certo quais variáveis do treinamento (duração do intervalo entre as séries do exercício, carga utilizada, volume total da sessão de treinamento, sequência dos exercícios, entre outras) tem maior interferência em relação ao excesso do consumo de oxigênio pós-exercício (CASTINHEIRAS; SILVA; FARINATT, 2009).

Levando em consideração às diversas possibilidades de manipulação destas variáveis em um programa de treinamento resistido, a possibilidade de sua interação com o treinamento aeróbio, ou ainda, as características genéticas do praticante, torna-se difícil mensurar um evento impar que favoreça mais para a maior elevação ou duração do EPOC (GUILHERME;

SOUZA JÚNIOR, 2006).

Entretanto Castinheiras; Silva; Farinatt, (2009) realizaram uma revisão sistemática de 17 estudos que investigaram o EPOC em resposta ao exercício resistido, e constataram que a duração do intervalo de recuperação entre os exercícios tem grande influência sobre a magnitude do EPOC, ou quando comparada com outras variáveis como velocidade de execução dos exercícios, número de séries, intensidade da carga e ordem dos exercícios os intervalos de curta duração (menores que um minuto) parecem ter maior impacto sobre o mesmo.

Arruda et al. (2010) em um estudo relacionado ao treinamento com pesos no emagrecimento fortalecem a afirmativa de que apesar de o treinamento aeróbico em consenso ser mais eficiente na perda de tecido adiposo, o treinamento com pesos é extremamente eficaz no aumento de força (hipertrofia muscular) gerando o aumento do metabolismo e promovendo aumento de massa magra.

Batista e Barbosa (2006) realizou um estudo com 24 homens entre 18 a 30 anos, sedentários, com o objetivo de avaliar a influência do treinamento com pesos na composição corporal destes. O programa de exercícios foi realizado de 3 a 5 vezes por semana somente pelo grupo experimental (GE N=12), o grupo controle (GC N=12) não se envolveu em atividades físicas programadas durante este período. Após 10 semanas de estudo observou-se uma diminuição de 12% (1,42kg) no percentual de gordura corporal e um aumento da massa magra de 1,14kg somente no GE, sendo que o GC manteve praticamente as medidas coletadas ao início dos testes, ambos os grupos não realizaram mudanças de hábitos alimentares durante a pesquisa.

Veloso e Freitas (2008) pesquisaram os efeitos crônicos de diferentes estratégias de treinamento de força no emagrecimento. A pesquisa foi realizada com 12 homens entre 16 e 25 anos de idade, praticantes de musculação (iniciantes), estes foram distribuídos em dois grupos: grupo de hipertrofia (G1 N=6) e o grupo Resistência de Força (G2 N=12). Após doze semanas de treinamento notou-se a diminuição do peso corporal de ambos os grupos (2,3 kg do G1 e 3,59 do G2), diminuição dos percentuais de gordura (2,14% G1 e 3,63 G2) os valores maiores do G2 pode-se explicar de acordo com os autores pela afirmativa de que o treinamento resistido colaborou para o aumento ou ganho de massa magra, isso fica mais claro ainda pela medida da circunferência do braço direito onde G1 teve um progressivo aumento e G2 progressiva diminuição. Concluíram assim a eficiência do treinamento resistido em colaborar para a diminuição de gordura corporal e aumento de massa magra.

Ainda outra forma de trabalho ou aplicação do treinamento resistido seria em circuito, que pode gerar mudanças significativas na composição corporal e aprimoramento da força muscular (MCARDLE; KATCH; KACH, 1998; GUILHERME; SOUZA JÚNIOR, 2006).

Afirma-se que o treinamento em circuito seria uma boa opção para indivíduos obesos, pelo fato de poder ser dado características anaeróbicas e aeróbicas em um programa de treinamento. Ainda outro fator é que as variáveis deste tipo de treinamento proporcionam maior diversificação à atividade podendo ser um atrativo para pessoas sedentárias. A possibilidade de poder ser dado estímulos aeróbicos pode tornar o circuito uma atividade de maior gasto energético durante sua realização e de menor risco a lesões articulares em obesos, ao contrario de uma atividade contínua como a corrida, por exemplo, pois como o indivíduo obeso está mais exposto a doenças osteoarticulares a prática de exercícios de força traria tanto benefícios à musculatura esquelética quanto ocasionaria um maior gasto energético diário (GUILHERME; SOUZA JÚNIOR, 2006).

Chinen et al. (2011) frente a disparidade entre a eficiência do treinamento aeróbico e o treinamento resistido na diminuição de tecido adiposo e manutenção de massa magra, realizaram uma pesquisa onde avaliou-se os efeitos de um programa de exercícios resistidos

em circuito na composição corporal de mulheres com sobrepeso e constataram após 8 semanas de treinamento a redução de aproximadamente 3,15kg de massa corporal e redução do IMC em até 5,4%, este estudo contou com a participação de 13 mulheres com idade entre 20 e 45 anos que realizaram o treinamento 3 vezes por semana 30 minutos por dia, as participantes foram avaliadas antes e depois das 8 semanas de treinamento. Entretanto, apesar da eficiência deste treinamento para a redução de massa corporal não foi constatado aumento de massa magra significativa.

Os autores afirmam que 8 semanas de intervenção não seriam suficientes para se observar mudanças significativas de massa magra. Entretanto, para Oliveira; Guerlandi; Barbosa (2009) o treinamento resistido em circuito pode promover leves ganhos de massa corporal durante o período de 9 a 20 semanas de intervenção, sendo que esse aumento estaria relacionado com o aumento de massa magra, que como já exposto no presente estudo, é um importante fator para o aumento do gasto energético diário.

Reis et al., (2008) realizaram uma pesquisa com mulheres obesas sedentárias com o objetivo de avaliar os efeitos do treinamento em circuito ou caminhada sobre a composição corporal das participantes. 21 mulheres entre 30 e 40 anos de idade participaram da pesquisa que contou com a realização de 1 hora por dia de sessões dos treinamentos propostos, 3 vezes por semana com intensidade entre 60% e 70% da FCmax. Das 21 participantes 11 realizaram exercícios em circuito e 10 realizaram caminhada ao longo de 8 semanas. O estudo apontou os dois tipos de treinamento como eficazes para a redução de massa corporal sendo que neste estudo o treinamento em circuito se mostrou mais eficiente na manutenção de massa magra.

Estudos mostram que o treinamento em circuito tem grande potencial em queimar lipídios durante sua realização assim como o exercício aeróbio, porém talvez o maior diferencial deste tipo de treinamento seja sua capacidade de elevar significativamente o metabolismo mostrando um maior EPOC quando comparado com o treinamento aeróbio (GUILHERME; SOUZA JÚNIOR, 2006).

Portanto, este tipo de treinamento parece propor um tipo de prática segura e eficaz para pessoas com obesidade, se mostrando um tipo de treinamento extremamente versátil e aplicável a pessoas com baixo condicionamento físico.

Arruda et al., (2010) afirmam que cada vez é mais comum o uso do treinamento com pesos juntamente com o treinamento aeróbio ocasionando a melhor manutenção da composição corporal.

Schneider e Meyer (2007) expõem em sua pesquisa que o treinamento misto em circuito também pode promover alterações positivas na composição corporal por unir os benefícios dos dois treinamentos além de conter as características do treinamento em circuito.

Porém, poucos estudos coletados fizeram menção a este tipo de treinamento sendo necessárias mais pesquisas que consolidem sua eficiência no controle da obesidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi descrever protocolos de treinamento utilizados no controle da obesidade e seus efeitos sobre o emagrecimento através de uma revisão atual de estudos nacionais.

Os estudos selecionados nesta pesquisa utilizaram diferentes programas de treinamento com a finalidade de avaliar seus efeitos sobre o emagrecimento, composição corporal ou ainda compara-los com outro tipo de treinamento voltado para o mesmo objetivo. Segundo os dados revisados, nota-se que o exercício físico tanto aeróbio como anaeróbio são

eficientes na redução de gordura corporal, como também no tratamento e prevenção da obesidade e suas comorbidades.

A ampla diferenciação entre os tipos de treinamento ou a enorme possibilidade de diferentes tipos de prescrição das suas variáveis, dificulta chegar-se a um resultado completamente absoluto.

Embora seja difícil apontar um programa de treinamento mais eficiente no controle da obesidade, nota-se que segundo a presente revisão o treinamento resistido com pesos, tem sido extremamente estudado e utilizado na perda de peso, sendo que praticamente todos os estudos selecionados para a presente pesquisa o utilizaram ou fizeram menção a ele, destacando sua eficiência em promover um maior aumento da TMR, aumentando o gasto energético total, resultando em perda de peso paralelo ao aumento de massa magra. Portanto sua prática ou sua inclusão em protocolos de treinamento pode ser uma das melhores opções para o tratamento ou prevenção da obesidade.

Também foi verificado que a intensidade imposta sobre o exercício reflete mudanças em componentes como a TMR e EPOC, porém deve-se considerar o nível de condicionamento físico do indivíduo, sendo aconselhável que a elevação da intensidade progrida paralelamente ao nível de aptidão do praticante.

Também é importante ressaltar que a perda de peso depende não só do exercício, mas da correta alimentação, promovendo um balanço energético negativo onde o gasto energético é maior que a ingestão, embora o presente estudo não tenha enfoque nutricional, todos os estudos revisados apontam sua importância para uma perda de peso saudável e eficiente.

7. REFERÊNCIAS

ARRUDA, D. P; ASSUMPÇÃO C. O; URTADO C. B; DORTA L. N; ROSA M. R. R; ZABAGLIA R; SOUZA T. M. F. Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal, **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.4, n.24, p.605-609. Nov./Dez. 2010.

BATISTA, G. J; BARBOSA, M. T. S. Efeitos de 10 semanas do treinamento com pesos sobre indicadores da composição corporal em indivíduos do gênero masculino, **Movimentum Revista Digital de Educação Física**. Ipatinga, v.1, Ago./dez. 2006.

CASTINHEIRAS A. G. N; SILVA, N. L; FARINATT, P. T. V. Influência das variáveis do treinamento contra resistência sobre o consumo de oxigênio em excesso após o exercício: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 15, n.1, p.70-78, Jan./Fev. 2009.

CHINEN, L. I; BRITTO, W. F; SUZUKI, F. S; BOCALINI, D. S; REIS JÚNIOR, D; SILVA JÚNIOR, J. A; SERRA, A. J. Avaliação de programa de exercícios resistidos em circuito para modificação da composição corporal e força muscular de mulheres sedentárias com sobrepeso. **Revista Terapia Manual**. v. 9, n. 43, p. 263-268, 2011.

FERNANDEZ, A. C; MELLO, M. T; TUFIK, S; CASTRO, P. M; FISBERG; M. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.10, n.3, p. 152-158, Mai./Jun. 2004.

FERREIRA, S; TINOCO, A. L. A; PANATO, E; VIANA, N. L. Aspectos etiológicos e o papel do exercício físico na prevenção e controle da obesidade, **Revista de Educação Física**. Minas Gerais, n.133, p. 15-24, 2006.

FOSCHINI, D; PRESTES, J; CHARRO, M. A. Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.9, n.1, p.101-106, 2007.

FOSS, M.L.; KETEVIAN, S.J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

FOUREAUX, G; PINTO, K. M. C; DÂMASO, A. Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.12, n. 6, p.393-398, Nov./Dez. 2006.

GUILHERME, J. P. L. F; SOUZA JÚNIOR, T. P. Treinamento de força em circuito na perda e no controle do peso corporal. **Revista Conexões**. v. 4, n. 2, p.31-46, 2006.

HAUSER, C; BENETTI, M; REBELO, F. P. V. Estratégias para o emagrecimento. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.6, n.1, p.72- 81, 2004.

HILL, J. O; MELBY, C; JOHNSON, S.L; PETERS, J.C. Physical activity and energy requirements. **American Society for Clinical Nutrition**. v.62, p.1059-1066, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Análise da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos e do Estado Nutricional no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/comentario.pdf>>. Acesso em: 21 de outubro de 2013.

IDE, B. N; CARVALHO, P. S; LOPES, C. R; SARRAIPA, M. F; DECHECHI, C. J; LAZARIM, F. L; BRENZIKOFER, R, MACEDO, D. V. Treinamento de força versus treinamento de endurance. Existe compatibilidade? **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.4, n.21, p.263-269. Maio/Jun. 2010.

MACÊDO, D; SILVA; M. S. Efeitos dos programas de exercícios aeróbio e resistido na redução da gordura abdominal de mulheres obesas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. V.4, p.47-54, 2009.

MALAVASI, L.M; BOTH, J. Motivação: uma breve revisão de conceitos e aplicações. **Efdeportes: Revista Digital**. Buenos Aires: Ano 10, n.89, out, 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd89/motivac.htm>>. Acessado em: 21 de outubro de 2013.

MARSON, P; SILVA E. R; BERTOCHI, C; GIAZON, I. W. Comparação de eficácia entre programa de exercício aeróbio e anaeróbio na modificação da composição corporal. **Coleção Pesquisa em Educação Física**. v.7, n.2, p.151-158, 2008.

MATSUDO, V. K. R; MATSUDO, S. M. M. Atividade física no tratamento da obesidade. **Einstein**. v.1, p.29-43, 2006.

MCARDLE, W. D; KATCH, F.I; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

OLIVEIRA, L. C. de; GUERLANDI, C; BARBOSA, C. A. G. Efeito da planificação de treinamento resistido sobre os aspectos de força, comparando o método em circuito com o parcelado. **Coleção Pesquisa em Educação Física**. v.8, n.3, p.131-138, 2009.

PONTES, A. L. C; SOUSA, I. A; NAVARRO, A. C. O tratamento da obesidade através da combinação dos exercícios físicos e Terapia nutricional visando o emagrecimento. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo, v.3, n.14, p.124-135. Março/Abril 2009.

PRADO, W. L; LOFRANO, M. C; OYAMA; L. M; DÂMASO, A. R. Obesidade e adipocinas inflamatórias: implicações práticas para a prescrição de exercício. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.15, n.5, p.273-283, Set./Out. 2009.

REIS; A. D. F; SILVA; M. L. S; FETT, C. A; LIMA, W. P. Efeitos do treinamento em circuito ou caminhada após oito semanas de intervenção na composição corporal e aptidão física de mulheres obesas sedentárias. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo, v.2, n.11, p.498-507, Set./Out. 2008.

ROCCA, S. V. S; TIRAPEGUI, J; MELO, C. M; RIBEIRO, S. M. L. Efeito do exercício físico nos fatores de risco de doenças crônicas em mulheres obesas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. vol.44, n.2, p.185-192, abr./jun. 2008.

SANTOS, B. V; SANTOS, M. N; MAIA, H. P. Os benefícios da atividade física regular para pessoas com obesidade. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**. Campinas, v.7, n.3, p.103-113, set./dez. 2009.

SANTOS, C. N; ROMANHOLO, R. A. Treinamento resistido de musculação para o controle de peso de mulheres entre 18 e 30 anos de idade de uma academia do município de Cacoal-RO. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo, v.2, n.12, p.584-587, Nov./Dez. 2008.

SCHNEIDER, P; MEYER, F. O Papel do Exercício Físico na Composição Corporal e na Taxa Metabólica Basal de Meninos Adolescentes Obesos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento.**; v.1, p.101-107, 2007.

TIENE, D. C. F; VESPASIANO, B. S. Treinamento aeróbio: perspectivas sobre intensidades voltadas ao emagrecimento em adolescentes. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo, v.6, n.32, p.116-122, Mar./Abr. 2012.

TRAYHURN, P. Adipocyte biology. **Obesity Reviews**. v.8, p.41-44, 2007.

VELOSO, A. L. O; FREITAS, A. S. Efeitos crônicos de diferentes estratégias de treinamento de força no processo de emagrecimento em praticantes de musculação. **Coleção Pesquisa em Educação Física**. v.7, n.3, p.157-164, 2008.

WAHRLICH, V; ANJOS, L. A. Aspectos históricos e metodológicos da medição estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.4, p.801-017, jul./ago. 2001.

WHO. World Health Organization. Nutritional anaemias. **Obesity and overweight**. Disponível em:< <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>. Acesso em 24 de outubro de 2013.

ZULIM, F. D; FERREIRA, F.C. Composição corporal de homens adultos praticantes de exercícios resistidos e não praticantes de atividade física. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v.10, n.1, p. 75-79, 2011.