

A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO *CIRCUIT TRAINING* NO COMBATE OBESIDADE EM ADULTOS

OLIVEIRA, Vera Lúcia¹

ARCA, Mario Augusto²

RESUMO

O presente trabalho traz com o tema um assunto bastante em evidência e, também preocupante nos dias atuais, com o aumento do consumo de alimentos calóricos, juntamente com a diminuição da prática de exercícios físicos a um grande aumento de pessoas obesas. Muitos estudos têm sido feitos voltados para contribuir no combate a prevenção e diminuição do número de pessoas com excesso de peso corporal. No qual o aumento do gasto calórico é fundamental. O treinamento de força em *circuit training* pode ser um método de treinamento intermediário entre os exercícios com predominância aeróbia ou anaeróbia, que parece atender as pessoas com sobrepeso. Portando, tendo contribuindo com um maior gasto calórico durante o exercício e na sua recuperação, através do efeito EPOC. Dessa forma, este trabalho foi uma revisão de literatura entre outras fontes, desenvolvido com o objetivo de verificar e mostrar os fatores que contribuem para o aumento da obesidade e também criar estratégias para uma maior metabolização dos substratos energéticos e métodos de treinamento como o *circuit training* dentro do treinamento resistido objetivando a diminuição de peso e metabolização de tecido adiposo, aliada à alimentação saudável, combatendo à obesidade com promoção da saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Obesidade; Treinamento Resistido; *Circuit Training*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a vários estudos relacionados a métodos de treinamento e exercícios para perda de peso e na diminuição da gordura do tecido adiposo. Qual melhor método, metodologia a ser usado ou o mais indicado? Entre os estudos de qual exercício é o mais eficaz e indicado para redução de peso, são muito contraditórios. Entretanto, pesquisadores defendem os exercícios com maior predominância aeróbia, enquanto outros defendem os exercícios com maior predominância anaeróbia (ROBERT e SCOTT, 2002).

¹Vera Lúcia de Oliveira-Graduação Bacharel em Educação Física. FREA/FIRA – Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 18700-902. Avaré-SP academiaarena123@hotmail.com

²Mario Augusto Arca-Orientador Professor Titular da FREA/FIRA-Faculdades Integradas Regionais de Avaré-18700-902-Avaré-SP. Mestrado em Biomecânica do Movimento e Alto Rendimento Desportivo pela ISEF – Lisboa.mario.veio.arca@hotmail.com

Entre os vários estudos científicos, têm se divulgado e discutido os benefícios da prática da atividade física e sua correlação com a saúde e o bem-estar físico e mental, assim como a predisposição e riscos de aparecimento e desenvolvimento de disfunções orgânicas relacionadas à obesidade. A atividade física e exercícios físicos são importantes para que esse fator aumentem o consumo de energia e queima de calorias (tecido adiposo). Neste caso, a prática de treinamento resistido, circuitado parece ser uma ferramenta a ser investigada como um método de treinamento eficiente, tendo o intuito de fortalecer os músculos esqueléticos e assim diminuir o risco de lesões por impacto, bem como aumentar o gasto calórico (FLECK e KRAEMER, 2006). E dentro do treinamento resistido a um método de treinamento aeróbio e anaeróbio o *circuit training* (treinamento em circuito) a ser usado como uma ferramenta no combate a obesidade.

Rodrigues (2001), citando ACMS no posicionamento sobre emagrecimento, incluiu a musculação entre as recomendações propostas com o objetivo de melhorar a capacidade funcional pelo aumento da força e potência muscular, além de aumentar o gasto energético diário. Com isso deve-se observar e considerar o custo envolvido no retorno da homeostase que pode ser observado pelo consumo de oxigênio em excesso pós-exercício (EPOC = *Excess Post Exercise Oxygen Consumption*, para tradução em português do Brasil = Consumo de Oxigênio Pós Exercícios).

A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão de literatura, virtual e artigos entre outras fontes. Sendo assim, o objetivo desta revisão é hipotetizar e verificar que o treinamento resistido em circuito pode ser usado como ferramenta útil e eficiente para atender as pessoas que desejem a perda de peso, e com isso que haja mais oxidação da gordura como fonte de energia em exercício e maior em repouso. E ainda, mostrar a metodologia do treinamento *circuit training* como influenciador na queima de gordura (RODRIGUES, 2001).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sobre a obesidade

O excesso de peso é um sério problema clínico de saúde e social, com o consumo em excesso de calorias e não gastas por vários fatores como, facilidades de obter alimentos, sedentarismo, falta de atividade física e exercícios físicos e também com o desenvolvimento das sociedades industrializadas, a incidência da obesidade aumentou dramaticamente.

Com isso, não há mais a necessidade de caçar ou de colher seu alimento, basta ir ao supermercado, restaurante etc...

Portanto, a obesidade é uma doença crônica consequente ao excesso de gordura armazenado sob forma de triglicérides, que resulta de ingestão energética aumentada em relação ao gasto que é estocada como uma das fontes de energia. Em relação ao critério utilizado para se estabelecer que seja considerado um grau de excesso de gordura e obesidade ainda é arbitrário. Observa-se que o diagnóstico de obesidade, em geral, é feito com a utilização de métodos antropométricos, que são de fácil aplicação e baixo custo, sendo os mais utilizados para tal.

Além do IMC, as dobras cutâneas (bicipital, tricípital, subescapular e supra-íliaca) também podem ser usadas. Estas fornecem indiretamente a quantidade de gordura corporal, mas, para tal coleta de medidas é necessário que o profissional possua treinamento adequado (ESCRIVÃO et al., 2007).

Para que as medidas antropométricas sejam feitas de forma correta e adequada, devem seguir todo um protocolo e uma metodologia definida internacionalmente (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Entre as variáveis anamnese, avaliação antropométrica e avaliação da composição corporal. Para que sejam mensurados as circunferências, dobras cutâneas, peso e altura deve ser feita uma avaliação física. A partir dessas medidas pode-se calcular a porcentagem de gordura corporal subcutânea e o índice de massa corpórea (IMC).

Para Robert e Scott (2002), obesidade significa, literalmente, "excesso de gordura" se refere ao excesso de gordura corporal em relação ao peso. Para se mensurar percentual de gordura existem tabelas na literatura, diante disto pode se considerar uma porcentagem ideal e saudável de gordura corporal é de 10 a 15% para homens jovens e de 15 a 20% para mulheres jovens e porcentagem acima de 20% para homens e de 30% para mulheres são consideradas indicativos de obesidade.

Desse modo, excesso de peso e obesidade não devem ser utilizados como sinônimos. A dissociação entre estar com excesso de peso e estar obeso foi demonstrada já nos anos 40, quando pesquisadores analisaram um grupo de jogadores profissionais de futebol americano, quando os pesos dos jogadores foram analisados e comparados com os valores das tabelas vigentes da época, a maioria dos jogadores foi considerada com o peso bem acima da média.

Mas, quando analisaram sua composição corporal, a maioria deles apresentavam porcentagens de gordura corporal abaixo de 20%, o que significa que eles simplesmente não se ajustavam aos padrões "normais" de peso IMC. A obesidade é preocupante porque é

considerada uma doença e que pode acarretar vários tipos de doenças levando o indivíduo ao mau funcionamento do organismo. Devido às diversas alterações que acarretam no organismo levando aumentos nas taxas sanguíneas, como colesterol, triglicerídios, glicemia, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, levando a estados patológicos e de risco para a saúde (ROBERT e SCOTT, 2002).

Em relato de Grillo e Brownell (2003) atualmente, tem se dado grande importância para a gordura distribuída no abdômen, denominada obesidade central, visceral ou do tipo andróide, porque ocorre mais freqüentemente em homens, e está associada a uma maior morbi-mortalidade do que a gordura corporal distribuída abaixo da cintura, denominada obesidade superficial ou ginóide que é maior em mulher.

Em adultos os limites de circunferência abdominal determinado pela *International Diabetes Federation* são: 102cm para homens e 88cm para mulheres. Observando todas as informações relatadas, faz-se necessário a compreensão dos fatores que levam ao sobrepeso e a obesidade (GRILLO e BROWNELL, 2003).

2.2 Fatores que causam a obesidade

A causa da obesidade pode ser por fatores ambientais, genéticos e o sedentarismo, sendo a maior parte da obesidade creditada ao sedentarismo. Alguns fatores podem ser destacados como causadores da obesidade são eles: Fatores genéticos como algumas síndromes e mutações em genes específicos, reguladores do mecanismo de fome e saciedade, podem fazer com que a obesidade seja desencadeada de forma grave, doenças endocrinológicas como hipotireoidismo e síndrome de *Cushing* podem levar a disfunção hormonal e obesidade, mas que é responsável por apenas 1% dos casos (CAMPOS, 2008). Entre outro fator externo sendo falta de tempo a falta de atividade física que é causada principalmente pelo avanço da tecnologia, que diminuem o gasto energético tais como o aumento do número de horas em que se passa na frente da televisão ou computador, sendo jogando algum jogo ou simplesmente assistindo algum programa, programas esses que "bombardeiam" com propagandas de alimentos altamente calóricos e com alto teor de gordura. A tendência ao sedentarismo pode ser a causa e ao mesmo tempo a consequência da obesidade.

Junto com a obesidade aumentam também os problemas relacionados a ela, tais como a diabetes melito, apnéia do sono, doenças renais, digestivas, problemas ortopédicos, hepáticos e principalmente doenças cardiovasculares pelo aumento do tecido adiposo (ANEZ e PETROSKI, 2002). Portanto, atividade física com exercícios adequados é essencial para que

aumente o gasto calórico e a massa óssea, que previne e combate a osteoporose e a própria obesidade (MELLO, LUFT e MEYER, 2004).

3. TREINAMENTO RESISTIDO

Esta forma de treinamento vem ganhando credibilidade entre a população e sendo cada vez mais praticada. Segundo Fleck e Kraemer (2006), a manipulação das variáveis do TR, é um dos principais fatores no alcance dos objetivos esperados, havendo sempre a expectativa que este produza determinados benefícios sejam para manutenção da saúde ou, aumento da força, aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal e melhoria do desempenho físico em atividades esportivas.

Para Rodrigues (2001) treinamento contra resistência é uma das atividades físicas que mais se desenvolve em todo mundo. E utilizado para aprimorar vários aspectos da aptidão física, treinamento contra resistência é um termo geralmente usado para descrever uma grande variedade de métodos e modalidades que aprimoram a força muscular, apesar de ser utilizado como sinônimo de "treinamento com pesos", o treinamento contra resistência inclui também as resistências impostas através de hidráulica, elásticos, molas e isometria. Tecnicamente, o treinamento com pesos refere-se ao levantamento de pesos (anilhas, lastros ou placas de pesos) existente em alguns aparelhos ou implementos. O treinamento de força consiste em um método de treinamento que envolve a ação voluntária do músculo esquelético contra alguma forma externa de resistência, que pode ser provida pelo corpo, pesos livres ou máquinas.

Sendo assim, o treinamento resistido quando prescrito planejadamente promove adaptações fisiológicas que impactam no aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) além de promover também adaptações fisiológicas que terão impacto no aumento da oxidação de gorduras e emagrecimento (CARVALHO, 2019).

4. CIRCUIT TRAINING (Treinamento em circuito ou treinamento circuitado)

O circuito "*circuit training*" foi elaborada com a finalidade de melhorar a capacidade física dos desportistas, desenvolvendo de forma combinada a força, a velocidade, a resistência e a agilidade. Seus inventores foram os ingleses Morgan e Adamson em 1953, na Universidade de Leeds. Buscavam um método variado, motivante, que tivesse resultados significativos na preparação física dos desportistas. Um método que permitisse trabalhar várias pessoas, sem grandes exigências de estações marcadas e com possibilidades de

adicionar recursos materiais. Seu nome se originou da forma inicial em círculo, porém não é necessária nessa formação. Este método consiste em realizar um determinado número de exercícios em lugares determinados. Os circuitos constam normalmente de 6 a 15 exercícios, porém, não há obrigatoriedade de se estabelecer uma regra fixa no parâmetro em questão (RODRIGUES, 2001).

O mesmo autor continua falando que em TR há somente um método de trabalho que se possibilita este tipo de esforço *Circuit Training* ou treinamento contínuo, onde os exercícios são executados sequencialmente, sem que haja um intervalo entre uma série e outra, e um exercício e outro, sendo denominado Método Contínuo. Este método de treinamento teve origem na Inglaterra em 1953, adaptado do treinamento intervalado devido às dificuldades climáticas na Europa. Ele consiste em uma seqüência de exercícios (estações) executado um após o outro, com um mínimo de descanso entre eles, podendo ser realizado nos aparelhos de musculação, sendo encontrado na literatura em português como circuito de musculação ou circuito de pesos e em inglês como *circuit training* ou *circuit weight training*.

Outra definição segundo Dantas (2003), um método de treinamento físico que não treina especificamente uma capacidade física em seu grau máximo e, sim apresenta uma característica generalizada, mostrando resultados tanto na preparação cardiorrespiratória como a neuromuscular. Foi percebido que o circuito de musculação pode contribuir na diminuição da massa corporal. Entretanto, para otimizar esta perda de peso, o circuito deve ser planejado e estruturado, manipulando as variáveis de acordo com o objetivo, além de que a dieta pode influir diretamente nessa composição corporal, sendo que dietas muito restritas podem comprometer a massa muscular rapidamente e dietas pouco restritas podem comprometer em longo prazo, podendo haver até diminuição de seus valores, o que não interessaria visto a importância metabólica do músculo, principalmente em longo prazo. Neste caso, para preservar a massa muscular o circuito de musculação torna-se mais eficiente que os exercícios aeróbios (CARVALHO, 2019).

Um aspecto importante e não pode ser esquecido é a organização do treinamento. A efetividade de qualquer programa de treinamento está na aplicação correta de princípios científicos na sua organização, controlando muito bem suas variáveis como: intensidade, volume, intervalo de descanso e frequência de treinamento, aplicando alguma forma de periodização (BARBANTI, TRICOLI, UGRINOWITSCH, 2004).

4.1 Princípios do circuito

São trabalhados em estações, as quais normalmente compreendem de 4 a 20 estações, onde o atleta deverá executar 1 volta completa por estas estações pré definidas no circuito, podendo durar de 10 à 30 minutos.

Na proposta de Rodrigues (2001) e Carvalho (2019) as principais características do treinamento em circuito são podemos considerar:

- 1) Trabalho submáximo (70% de intensidade)
- 2) Intervalos de recuperação parcial antes de se dar início a uma nova passagem pelo circuito.
- 3) Deve haver alternância por seguimento.
- 4) Todos os grandes grupos musculares devem ser trabalhados.

Entre os princípios de aplicação do circuito, destacamos dois:

- ✓ Circuito por número fixo de repetições.
- ✓ Circuito por tempo fixo.

4.2 Considerações para organização

Os mesmos autores ainda determinam:

- 1) Determinar os dias em que serão realizados o treinamento em circuito.

Esta determinação será feita baseada em:

- a) A idade dos praticantes;
- b) O sexo;
- c) O nível e condicionamento físico que se encontra.
- d) Se pratica algum desporto, em que etapa do ciclo de treinamento se encontra
- e) Numerar de forma visível cada estação
- f) As aferições da F.C. deverão ser antes, durante e após o circuito

4.3 Vantagens do *Circuit Training*

As vantagens do treinamento em circuito são:

- a) Permite que se respeite a individualidade
- b) Pode se trabalhar em grupo.
- c) O nível motivacional se torna elevado devido a variedade "competição" e auto-avaliação que o método possibilita.
- d) Pode ser realizado com ou sem implementos adicionais, em locais diversos

- f) Pode ser utilizado como quebra de rotina (descanso psicológico), ou em períodos de transição.
- g) Fácil controle e organização
- h) Melhora a resistência anaeróbica, aeróbica e a eficiência neuromuscular
- i) Resultados em curto prazo.
- j) Efeitos de composição corporal
- k) Para atletas que não possuem tempo adequado para a preparação específicas, produz condições satisfatórias de performance (RODRIGUES, 2001 e CARVALHO, 2019).

4.4 Modelo de treinamento

Tabela 1 – Rodrigues (2001, p. 54)

	Circuito Aeróbico	Circuito Anaeróbico
Números de estações	6 a 15	6 a 8
Números de passagens	Maior	Maior
Intensidade	Média	Alta
Qualidades físicas	RML/Flexibilidade/ Habilidade	Força/Velocidade//Potência /Agilidade
Execução	Ritimada	Veloz
Absorção	"Steady-State"	Débito de O ₂
FC(Média)	120- 150 bpm	Acima de 160 bpm
Intervalo entre as estações	Pequeno a médio	Não há Intervalo entre
Intervalo entre as passagens	Pequeno	Pequeno

4.5 Vias metabólicas *circuit training*

Os esforços utilizados no *circuit training* são mista anaeróbios/aeróbios, são esforços que obtêm a energia necessária à ressíntese do ATP, em parte através da glicólise anaeróbia e em partes através da glicólise aeróbia. Os esforços que se encontram neste grupo são os que têm duração entre 3 a 6 minutos, com intensidades suficientes para que não consiga executar

mais de 6 minutos de exercícios. Os substratos utilizados na obtenção de energia são: carboidratos, ácidos graxos e proteínas, os quais são metabolizados pelas vias aeróbia (ciclo do ácido tricarboxílico) e anaeróbia (glicolítico). Independente da via metabólica ativada, o processo de geração de energia envolve a interação substrato-enzim. Na via glicolítica, a glicose e ou o glicogênio se degradam ao longo de 11 reações, gerando duas moléculas de ATP (ROBERGS e SCOTT, 2002).

Em relação à oxidação de gorduras (utilização dos ácidos graxos nas mitocôndrias), o treinamento físico precisa promover alterações e adaptações fisiológicas que propiciem o seu aumento. Como os ácidos graxos são oxidados dentro das mitocôndrias, uma importante adaptação fisiológica que contribui para o aumento da oxidação de gorduras, é a biogênese mitocondrial (aumento no número de mitocôndrias). Além disso, uma importante contribuição para o aumento da Oxidação de gorduras é a hipertrofia muscular, pois, o processo de hipertrofia muscular leva ao aumento da demanda energética e aumento da oxidação de gorduras. Uma das adaptações fisiológicas que também pode impactar no aumento da oxidação de gorduras é a angiogênese, pois, é através dos capilares que a gordura chega aos músculos para ser oxidado dentro das mitocôndrias. Dentro das mitocôndrias, o ácido graxo precisa primeiro ser convertido em acetil-coa, e isso ocorre através da Beta-Oxidação. Após a conversão, o acetil-coa é oxidado no Ciclo de Krebs são transportados pelo NAD e FAD até a Cadeia Transportadora de Elétrons [...] (CARVALHO, 2019, p. 108).

5. EFEITO EPOC

Para Carvalho (2019) após a execução de uma sessão de exercícios, seja aeróbio ou contra - resistência, a taxa metabólica permanece elevada em relação aos valores de repouso, para que o organismo retorne ao seu estado de equilíbrio. Esse momento é denominado EPOC, caracterizando-se pelo consumo de oxigênio aumentado em relação ao pré-exercício. Dois fatores têm sido atribuídos ao fato de que o exercício de força contínuo pode produzir maior EPOC. O primeiro fator refere-se às respostas hormonais que podem alterar o metabolismo, relacionando especificamente as catecolaminas cortisol e GH. O segundo refere-se ao dano tecidual acompanhado do estímulo para a hipertrofia tecidual, pois a síntese de proteína é diminuída durante o exercício em si, mas após o exercício existe um fenômeno compensatório, em que se denomina *turnover* protéico (renovação das proteínas), sendo percebido que o circuito de musculação pode contribuir na diminuição da massa corporal.

Carvalho (2019) faz menção adversos estudos demonstram que em média o tempo em que o EPOC se mantém alto pode ser em torno de 60 a 90 minutos após o término do treinamento e que basicamente dependerá da intensidade e de curtos intervalos de recuperação e de pessoa para pessoa. Em um estudo de realizado por Castanheiras e Farinatti, foram reunidas pesquisas sobre o gasto calórico obtido através do EPOC. Foram encontrados valores

de 152kcal por 24 horas no estudo de Jarmutas e colaboradores, 327 kcal após 24 horas no Melanson e colaboradores e 775kcal em 39 horas após o exercício no estudo de Schuenke, Mikat e McBride.

Sabendo que a recomendação é que se tenha um déficit entre 500kcal e 1000kcal para atingir a redução de 1kg de gordura por semana, o valor do gasto calórico do EPOC parece se tornar importante no estudo de Sousa e Virtuoso Junior.

Associar a prática de exercício aeróbico, TR e dieta alimentar parece ser importante para a saúde e alteração da composição corporal. Com aumento da massa muscular há um aumento da Taxa de Metabolismo Basal e melhora a autonomia dos obesos auxiliando o emagrecimento (CARVALHO, 2019).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar o presente trabalho se conclui que é possível a melhora do quadro instalado atualmente com relação à obesidade, através do treinamento resistido e o uso *circuit training* como uma ferramenta de treinamento.

Os estudos apresentados nesta revisão bibliográfica demonstram que o treinamento resistido é um grande aliado no controle e gasto calórico, oxidação lipídica durante e que se mantém pós-treino.

Porém os resultados serão influenciados pelo tipo de treinamento utilizado, métodos (circuito ou intervalado) com volume e intensidade e viu-se que é de fácil aplicação, podendo ser trabalhado em grupo ou individual.

Pode-se observar que em alguns estudos foram identificados maiores demandas energéticas através do EPOC no período pós-treino principalmente quando diminuído o intervalo entre as séries, ou quando realizado treinamento em circuito.

Levando em consideração o desempenho e dedicação de cada indivíduo, sempre respeitando as capacidades e limitações de cada um.

7. REFERÊNCIAS.

ANEZ, C. R. R.; PETROSKI, E. L. O exercício físico no controle do sobrepeso corporal e da obesidade. **Revista Digital - Buenos Aires**, ano 8, n. 52, setembro, 2002.

BARBANTI, V. J.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 18, n. esp., p. 101-109, ago. 2004

CAMPOS, M. A. **Musculação: diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças, obesos.** 4. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2008.

CARVALHO, R. **Alterações e adaptações fisiológicas na musculação e no HIIT.** E-book, 2019.

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física.** 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

ESCRIVÃO, M. A. M. S.; OLIVEIRA, F. L. C.; TADDEI, J. A. A. C.; LOPEZ, F. A. Obesidade exógena na infância e na adolescência. **Jornal da Pediatria**, v. 76, Supl. 3, 2007.

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

GRILLO, C. M.; BROWNELL, K. D. **Intervenções para o controle do peso.** Manual de pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição, 4. ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003

MELLO, E. D.; LUFT, V. C.; MEYER, F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? *Childhood obesity - Toward effectiveness.* **Jornal de Pediatria**, v. 80, Supl. 3, 2004.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.

ROBERT, A. R.; SCOTT, O. R. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício: para aptidão, desempenho e saúde.** 1. ed. São Paulo: Phorte, 2002.

RODRIGUES, C. E. C. **Musculação: métodos e sistemas.** 3. ed, Rio de Janeiro: SPRINT, 2001.