



UNICEPLAC

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos

Curso de Educação física

Trabalho de Conclusão de Curso

O efeito do treinamento de circuito na composição corporal e na aptidão física de adultos saudáveis: uma revisão integrativa

Brasília-DF

2020



UNICEPLAC

ALEX CÉSAR LEAL PONTES DE MOURA

O efeito do treinamento de circuito na composição corporal e na aptidão física de adultos saudáveis: uma revisão integrativa

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador(a): Prof(a). Dr. Arilson Fernandes Mendonça de Sousa

Brasília-DF

2020



UNICEPLAC

ALEX CÉSAR LEAL PONTES DE MOURA

O efeito do treinamento de circuito na composição corporal e na aptidão física de adultos saudáveis: uma revisão integrativa

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama, 24 de novembro de 2020.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Arilson Fernandes Mendonça de Souza
Orientador

Prof. Rafael dos Reis Vieira Olher
Examinador



UNICEPLAC

O efeito do treinamento de circuito na composição corporal e na aptidão física de adultos saudáveis: uma revisão integrativa

Alex César Leal Pontes de Moura

Resumo:

O Treinamento de circuito foi desenvolvido em 1953 por R. E. Morgan e G. T. Anderson, na Inglaterra, e ganhou grande popularidade por ser dinâmico e motivante, os exercícios funcionam de modo que trabalham todos os músculos do corpo de forma alternada, ou seja, trabalhando membros superiores e inferiores. O objetivo desse trabalho foi revisar o efeito do treinamento de circuito na aptidão física e composição corporal em adultos saudáveis. O treinamento em circuito parece ter bastante efeito na melhoria da aptidão física, aumento da força, melhora na frequência cardíaca e na resistência e dos seguintes aspectos da composição corporal, diminuição da gordura corporal e aumento da massa magra, principalmente em indivíduos sedentários e inativos.

Palavras-chave: Treinamento em circuito; Composição corporal; Aptidão Física; Preparação física.

Abstract:

Circuit training was developed in 1953 by RE Morgan and GT Anderson, in England, and gained great popularity for being dynamic and motivating, the exercises work in a way that work all the muscles of the body in an alternating way, that is, working upper limbs and lower. The objective of this work was to review the effect of circuit training on physical fitness and body composition in healthy adults. Circuit training seems to have a great effect on improving physical fitness, increasing strength, improving heart rate and resistance and the following aspects of body composition, decreasing body fat and increasing lean mass, especially in sedentary and inactive individuals.

Keywords: Circuit training; Body composition; Physical aptitude; Physical preparation.



UNICEPLAC

1. INTRODUÇÃO

O Treinamento de circuito foi desenvolvido em 1953 por R. E. Morgan e G. T. Anderson, na Inglaterra, e ganhou grande popularidade por ser dinâmico e motivante (KRAVITZ, 1996). Atualmente, os treinamentos de circuito devem funcionar de modo que trabalhem todos os músculos do corpo de forma alternada, ou seja, um exercício para membros superiores, seguido de um pequeno descanso e um exercício para membros inferiores e assim sucessivamente para gerar um repouso momentâneo e não ocorrer lesões ou fadiga total, neste sentido, é baseado em séries rápidas com baixa, moderada, ou alta intensidades e curto tempo de descanso entre as series, assim, combinando o treinamento aeróbico com o treinamento de resistência, portanto, podendo gerar grande demanda metabólica (SCOTT et al., 2011).

O treinamento de circuito pode aumentar a massa e força muscular, promover o fortalecimento cardiovascular, além de diminuir a porcentagem de gordura corporal, principalmente quando executado por indivíduos com sobrepeso, obesidade, e doenças crônicas como diabetes, hipertensão, dislipidemia, entre outras, obtendo resultados positivos na composição corporal, desta forma, este método é indicado para jovens, adultos e idosos (ALMEIDA et al., 2018).

O efeito do treinamento de circuito na composição corporal tem sido observado principalmente naquelas intervenções com séries de exercícios de alta intensidade e curtos intervalos de descanso entre as séries, estes modelos de treinamento em circuito possuem um grande potencial de mobilização das gorduras como fonte de energia, devido a diversos mecanismos, por exemplo, a grande liberação de catecolaminas pela glândula adrenal, a qual pode ativar o mecanismo de lipase do triacilglicerol no tecido adiposo e ao *Excess Post-Exercise Oxygen* (EPOC), mecanismo fisiológico caracterizado pelo maior excesso de consumo de oxigênio pós exercício, assim pressupondo que o metabolismo ficará acima dos níveis de repouso por mais tempo, o que resultará em um aumento no gasto calórico (BENVENUTTI et al., 2012).

O treinamento de circuito tem sido uma importante alternativa de exercício para a melhoria da aptidão física, principalmente na população idosa, ainda, contribuindo no desempenho das atividades da vida diária, como sentar, levantar, agachar e puxar, por exemplo, Mazini et al (2018) verificaram que o treinamento de força em circuito proporcionou melhorias significativas na força muscular, desempenho funcional e indicadores antropométricos em idosas sedentárias após um período de 12 semanas de treinamento, ademais, este tipo de treinamento parece contribuir para a perda de peso em adultos (Seo et al., 2019), todavia, para



UNICEPLAC

a população adulta jovem os efeitos de diferentes modelos de treinamento de circuito na aptidão física e composição corporal ainda não foram totalmente esclarecidos. Portanto, o objetivo desse trabalho é revisar o efeito do treinamento de circuito na aptidão física e composição corporal em adultos saudáveis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Treinamento físico em circuito

A prática de atividade física é considerada um fator de proteção à saúde a muitos anos, associando assim seus benefícios a redução de doenças crônicas como diabetes e hipertensão, diminuição de risco de doenças cardiovasculares, melhoria da composição corporal, aptidão física e aumento da expectativa de vida (MARTIN et al., 2012). O exercício físico e a prática de atividade física sistematizada vêm aumentando pela população de todas as idades, não apenas em academias, mas também ao ar livre, como exemplo a caminhada, corrida de rua, treinamentos funcionais, entre outros (DONNELLY et al., 2009).

Normalmente os exercícios aeróbicos são prescritos em dias diferentes dos exercícios de resistência, na recomendação do *American College of Sports Medicine* (ACSM) para o treinamento aeróbico é de 150 minutos semanais de exercícios de intensidade moderada durante 30 a 60 minutos por sessão ou 75 minutos por semana de exercícios de intensidade vigorosa durante 20 a 60 minutos por sessão, já para treinamento de resistência a recomendação é de duas a quatro séries para cada grupo muscular realizando oito a doze repetições para cada série utilizando 40% a 80% de uma repetição máxima. Essas recomendações podem ser eficazes dependendo do objetivo do aluno, entretanto, muitas pessoas não têm tempo ou não conseguem aderir aos programas de exercícios convencionais, neste sentido, outras estratégias de exercícios mais dinâmicas e motivantes tem sido proposta, por exemplo, o treinamento de circuito (GARBER et al., 2011).

O treinamento de circuito, uma alternativa de exercício que pode ser desenvolvida em menor tempo que os tradicionais treinamentos aeróbios contínuos, é baseado em séries rápidas com alta intensidade e curto tempo de descanso entre as series, combinando assim o treinamento aeróbico com o treinamento de resistência, gerando uma grande demanda metabólica, o que pode favorecer a melhora da composição corporal, podendo desenvolver a melhora de aspectos da saúde como, controle da frequência cardíaca e pressão arterial, entre outros benefícios (KLIKA et al., 2013). Alguns tipos de exercícios são bastantes citados na literatura por sua



UNICEPLAC

praticidade e por não haver a necessidade de equipamentos muito complexos para sua execução, utilizando apenas a força do próprio corpo, como exemplo, agachamento, corrida estacionária, polichinelo, *burpee* e flexão em remada (GARCÍA et al., 2019).

2.2 Treinamento de circuito e composição corporal

O excesso de peso na população em geral tem aumento nos últimos anos acarretando o adoecimento e diminuindo a saúde e qualidade de vida da população. Nessa direção, alterações como aumento de massa gorda e diminuição de massa magra podem comprometer diretamente a função física principalmente dos idosos, aumentando o risco de lesões em articulações e aumento do risco de diversas doenças crônicas como o diabetes do tipo 2 e as doenças cardiovasculares (ARTERBURN et al., 2004). Nos adultos mais jovens o aumento de peso pode favorecer diversas doenças crônicas como diabetes e hipertensão e ainda comprometer a vida produtiva e social.

Um método altamente eficaz e não medicamentoso para melhorar a composição corporal reduzindo o peso, risco de lesões e doenças metabólicas é o treinamento físico seja ele resistido ou aeróbico, mas segundo a recomendação do *American College of Sports Medicine* os programas de treinamento para adultos e idosos devem incluir exercícios de força, aeróbicos e de flexibilidade para melhorar a qualidade de vida desse público (KOSTER et al., 2007).

A literatura vem demonstrando que o método de treinamento de circuito parece contribuir significativamente para melhoria da composição corporal, por exemplo, em um estudo de 2010 os autores verificaram que indivíduos que realizaram um programa de treinamento em circuito de alta intensidade de 12 semanas tiveram as maiores reduções no peso corporal, porcentagem de massa gorda, circunferência da cintura e lactato sanguíneo durante uma tarefa submáxima e maior melhora na força quando comparados aos indivíduos que realizaram treinamento de resistência ou treinamento em circuito de baixa intensidade (PAOLI et al., 2010)

Uma explicação fisiológica para a eficácia do método de treinamento de circuito na melhoria da composição corporal é que durante esse tipo de treinamento ocorre a liberação de catecolaminas pela glândula adrenal, a qual pode ativar o mecanismo de lipase do triacilglicerol no tecido adiposo, dando início a lipólise, que tem como função mobilizar ácidos graxos para a β -oxidação na mitocôndria e assim promover a perda de gordura. (NEVES et al., 2014)

2.3 Treinamento de circuito e aptidão física

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), entende-se por aptidão física a



UNICEPLAC

capacidade de trabalho muscular de maneira satisfatória, quando relacionada a saúde, está ligado a qualidade de vida, capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade, resistência muscular, composição corporal e força muscular. É importante estabelecer a distinção das características da aptidão física relacionada a saúde e ao desempenho atlético para auxiliar nas metas e estratégias adotadas nos programas de exercício físico (GUEDES et al., 1995).

Diversas capacidades físicas, como, força, potência, resistência muscular, capacidade aeróbia e flexibilidade podem ser desenvolvidas com a prática de exercício (CYRINO et al., 2004). O treinamento em circuito parece favorecer a força, a potência, a capacidade aeróbia (GUEDES et al., 2016), a flexibilidade (CYRINO et al., 2004). Tais capacidades podem tanto favorecer o desempenho atlético como a saúde (DONNELLY et al., 2009).

Quando relacionado a aptidão física associada a saúde o objetivo da atividade física é de melhorar igualmente todos os elementos, sendo o treinamento de circuito um método bastante utilizado. Esse tipo de treinamento possui característica anaeróbica pois trabalha força e resistência muscular, intercalando com exercícios aeróbicos (WILMORE, et al. 2010)

O treinamento de circuito quando aplicado a saúde possui um papel significativo a aptidão física. Um estudo realizado mostra que um dos elementos de aptidão, a flexibilidade é uma variável indispensável para realizar atividades diárias como calçar sapatos, alcançar objetos, e toda a estrutura utilizada de músculos e tendões rapidamente enrijem quando o indivíduo está sedentário, acometendo também o aparecimento de doenças (WILMORE, et al. 2010).

Em um outro estudo foi visto que o treinamento de circuito promoveu uma melhor percepção de saúde geral em mulheres saudáveis e inativas após 9 semanas de intervenção. Essas mulheres relataram ter mais disposição, vitalidade e engajamento social com uma menor percepção de dor após o programa de treinamento (SPERLICH et al., 2017)

Já o elemento de resistência muscular está associado ao desempenho nos esportes que envolvem força ou potência, o treinamento de circuito promove o retardamento da fadiga fazendo com que o indivíduo consiga realizar tarefas por um período maior (SACCO E TANAKA, 2008).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A busca de artigos foi realizada de forma independente pelo pesquisador Alex C. L. P. M. Os delineamentos metodológicos deste estudo se caracterizaram por uma revisão integrativa, sendo definidos como descritores das palavras: *Physical fitness and circuit*, *Circuit training and fitness*, *Circuit training and body composition*, *Circuit-Based Exercise* e *Circuit*



UNICEPLAC

training and physical fitness. Foi realizada uma leitura de todos os títulos e, após, foram selecionados os resumos e os artigos que restaram foram lidos na íntegra até selecionar os artigos para realizar a presente revisão. Os artigos utilizados para a pesquisa foram publicados de 2014 a 2020. Sendo incluídos: 1) estudos com intervenção; 2) estudos com adultos de ambos os sexos; 3) artigos publicados em português e inglês; 4) estudos com adultos sem problemas articulares ou cardiopatias e com faixa etária entre 18 e 35 anos. Foram excluídos na análise: 1) revisões; 2) adultos ou idosos cardiopatas, com problema ósseo ou articular; 3) Mulheres gestantes; 4) atletas.

Esta pesquisa foi conduzida por meio de levantamento em banco de dados: PubMed e LILACS através da Biblioteca Virtual em saúde (BVS), no período de agosto a novembro de 2020. A estratégia da pesquisa foi baseada em uma combinação de dois parâmetros de pesquisa: Treinamento de circuito e treinamento de circuito na aptidão física e na composição corporal. A estratégia de busca está presente na figura 1.

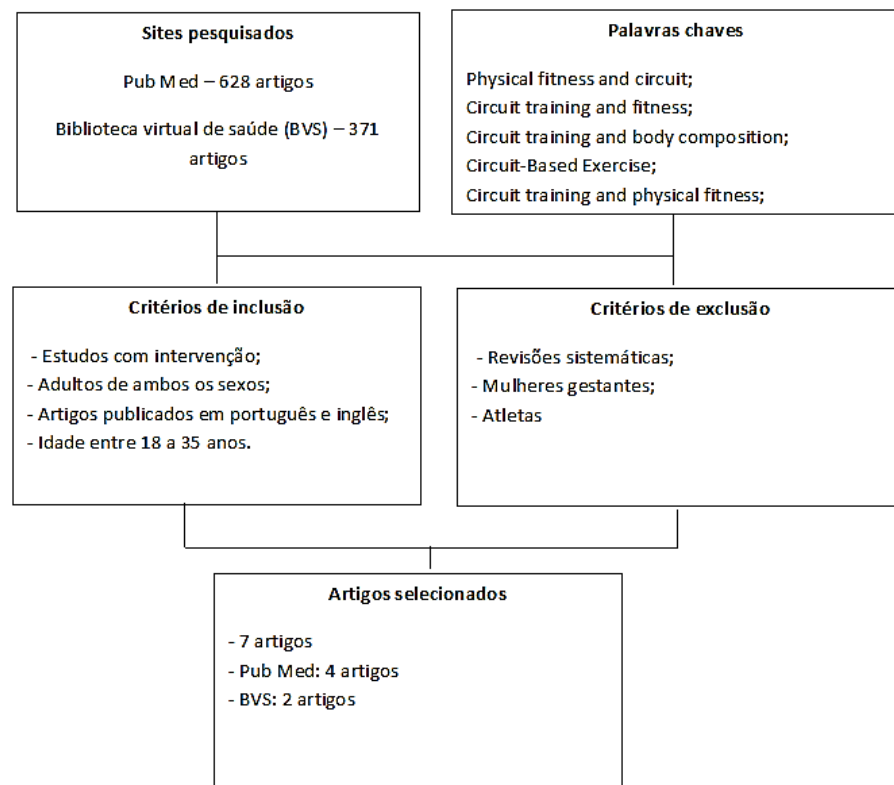


Figura 1 – Estratégia de busca

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira fase, 999 artigos foram localizados. Após filtrar pelos critérios de inclusão e exclusão restaram apenas 6 artigos nas seguintes bases de dados: PubMed (n = 4) e BVS (n= 2). Como descritos na figura 1. Os estudos selecionados estão apresentados na tabela 1.



Referências	Características	Objetivo	Métodos	Avaliações	Resultado	Conclusão
Miler et al. (2014)	Oito participantes do sexo masculino, sedentários, aparentemente saudáveis e com faixa etária entre 22 a 35 anos participaram do estudo. Todos realizaram o programa de treinamento em circuito de alta intensidade (HICT)	Avaliar como um programa de treinamento em circuito de alta intensidade (HICT) afeta os principais marcadores fisiológicos de saúde em homens obesos sedentários.	Programa HICT - Durante o programa de HICT de quatro semanas, os participantes se exercitaram na segunda, quarta e sexta-feira (um total de 12 sessões de exercícios) com duração de 30 minutos cada sessão. O protocolo teve um total de 7 exercícios para cada sessão de treinamento.	Foram utilizados para avaliações: <ul style="list-style-type: none">• Monitor de frequência cardíaca Polar para frequência cardíaca;• Escala RPE de Borg para classificação de esforço percebido;• Manguito de pressão arterial eletrônico para PA de repouso;• Estadiômetro fixo para altura;• DXA Lunar Prodigy para medições da composição corporal.	Não houve diferenças significativas na massa corporal dos participantes ($112,4 \pm 20,2$ kg versus $111,1 \pm 20,3$ kg; $P = 0,26$), mas a porcentagem de gordura corporal e a porcentagem de tecido adiposo diminuíram significativamente (1,6% e 3,6% respectivamente). O colesterol total no sangue em jejum e o triacilglicerol circulante diminuíram significativamente (10% e 22,4% respectivamente).	Esse estudo mostrou que um programa de HTIC de curta duração pode melhorar positivamente vários marcadores fisiológicos de saúde em homens obesos. No entanto, mais pesquisas são necessárias para avaliar o efeito do HTIC em populações de risco ou com doenças crônicas.
Wilke et al. (2019)	Trinta e três participantes inativos foram alocados aleatoriamente em dois grupos. Grupo de intervenção (HIFCT, n = 20) e grupo de comparação (exercício aeróbio moderado, MAE, n = 13).	Examinar os efeitos de um treinamento em circuito funcional de alta intensidade (HIFCT) no desempenho motor e na motivação do exercício em adultos destreinados.	Grupo HIFCT - 15 exercícios funcionais de corpo inteiro, realizado 3 vezes por semana em formato de circuito com sessões de treinamento total repetitivo de 20s e 10s de descanso. Grupo MAE – caminhada de 50 minutos 3 vezes por semana utilizando 50-60% da frequência cardíaca individual.	Foram utilizados para avaliações: <ul style="list-style-type: none">• Plataforma de força capacitiva;• Teste salto de perna única para distância;• Teste contra-movimentos-saltos (CMJ);• Teste de 1RM;• Teste ergômetro de bicicleta;• Método v slope;• Escala SSK em alemão.	Em comparação com MAE, HIFCT aumentou a força máxima da perna (5,0%, $p < 0,05$, $r = 0,41$), força do ombro (7,6%, $p < 0,05$, $r = 0,35$) e carga máxima de trabalho de ciclismo (5,0%, $p < 0,05$, $r = 0,35$). Não houve tempo estatístico ou diferença de grupo para CMJ e controle postural ($p > 0,05$). A motivação para se exercitar aumentou após HIFCT (+5,5 pontos, $P < 0,05$).	O treinamento em circuito funcional de alta intensidade é um treinamento que economiza tempo e parece ser eficaz e motivador para adultos saudáveis e não treinados.
Sperlich et al. (2017)	22 mulheres com faixa etária de 21 a 25 anos foram separadas aleatoriamente em 2 grupos.	Comparar as respostas psicofisiológicas de mulheres fisicamente inativas que realizam um programa de condicionamento	Todas as mulheres completaram uma intervenção de 9 semanas, envolvendo 3 sessões de Circuito HIIT e Circuito	Foram utilizados para avaliação: <ul style="list-style-type: none">• Polar M32;• Régua dobrável;	Houve diminuição da massa corporal (HIIT= $77,7 \pm 8,2$ e Combinado= $82,5 \pm 11,0$), índice de massa corporal (HIIT= $27,3 \pm 2,8$ e Combinado= $28,1 \pm 3,2$), relação	Nove semanas de treinamento envolvendo o Circuito HIIT ou o Circuito combinado melhorou a composição corporal, variáveis de força



	Grupo HIIT (n=11) e grupo circuito combinado (n=8).	multiarticular e multiestimulante, semelhante a um circuito (Circuito Hiit), ou o mesmo programa em combinação com exercícios de baixa intensidade e alto volume, Circuito combinado.	combinado a cada semana. As 3 sessões semanais do Circuito HIIT foram realizadas em ambientes fechados ou ao ar livre, enquanto o Circuito combinado envolveu duas sessões da mesma natureza e um terço de exercícios de resistência de baixa intensidade.	<ul style="list-style-type: none"> • escala de bioimpedância de quatro eletrodos; • Esteira; • analisador de volume e gás a respiração de circuito aberto; • Lactímetro • Testes de força funcional; • Questionário de qualidade de vida relacionada à saúde. 	cintura-quadril (HIIT= $0,75 \pm 0,05$ e Combinado= $0,78 \pm 0,04$) e massa gorda (HIIT= $38,1 \pm 5,6$ e Combinado= $39,2 \pm 5,6$) e a massa livre de gordura aumentou na mesma medida em ambos os grupos (HIIT= $27,4 \pm 2,6$ e combinado $26,9 \pm 2,5$). O número de flexões, <i>burpees</i> , agachamentos com uma perna e salto de 30s, bem como a altura de salto de contra-movimento melhorou em ambos os grupos (HIIT= $19,6 \pm 4,2$ / $24,9 \pm 9,9$ / $36,9 \pm 10,1$ / $116 \pm 8,3$ / $28,3 \pm 7,2$ respectivamente e Combinado= $17,4 \pm 6,1$ / $27,6 \pm 10,8$ / $39,9 \pm 9,4$ / $136 \pm 37,0$ / $25,3 \pm 3,2$ respectivamente.	funcional e certas dimensões da qualidade de vida em mulheres com sobrepeso. O circuito HIIT também melhorou o consumo de oxigênio de pico, mas com mais percepção da dor. O circuito combinado parece melhorar a percepção da saúde geral em maior extensão do que o circuito HIIT.
Kim et al. (2018)	20 universitárias com obesidade, onde mais de 30% da gordura corporal havia se acumulado. Os participantes voluntários foram alocados aleatoriamente para o grupo controle (n = 10) e o grupo de treinamento em circuito (n = 10).	Investigar o efeito de um programa de treinamento em circuito de 12 semanas sobre a aptidão física relacionada à saúde e fatores de risco para síndrome metabólica em estudantes universitárias obesas.	O programa de treinamento consistia em 10 tipos de exercícios aeróbicos e resistidos 3 vezes por semana durante 12 semanas. O treinamento em circuito foi realizado por 60 min. Cada exercício do programa de treinamento foi realizado por 30 segundos, e o tempo de descanso foi de 20 segundos entre cada exercício e 3 minutos entre as séries.	Foram utilizados para avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • Inbody 720; • Dinamômetro digital; • Medidor digital de anteflexão; • Registro de 1.600 m; • Ensaio colorimétrico enzimático e cinético enzimático. 	Houve uma diminuição significativa do peso corporal ($F = 11,954, P < 0,05$), % de gordura corporal ($F = 15,110, P < 0,05$) e o IMC ($F = 12,182, P < 0,05$). A massa corporal magra não mostrou efeitos relativos entre os grupos ($F = 0,088, P = 0,968$). No grupo de treinamento em circuito, a força das costas ($F = 26,412, P < 0,05$), sit-up ($F = 10,799, P < 0,05$) e sentar e alcançar ($F = 18,455, P < 0,05$) aumentaram significativamente ao longo tempo e entre os grupos, bem como o registro de 1.600m ($F = 33,753, P < 0,05$). Já a circunferência da cintura ($F = 13,951, P < 0,05$) e triglicérido ($F = 8,120, P < 0,05$) diminuíram significativamente.	O treinamento em circuito por 12 semanas diminuiu o peso corporal, % de gordura corporal, IMC, circunferência da cintura, triglicérido e leptina, bem como aumentou a aptidão física relacionada à saúde.
Martínez et al. (2019)	Vinte e oito homens saudáveis, não	Comparar os efeitos de 8 semanas de	8 semanas de treinamento em circuito	Foram utilizados para avaliação:	O grupo HRChyp mostrou um aumento significativo na massa	No geral, HRC com hipóxia normobárica tem



	<p>fumantes, sem qualquer distúrbio musculoesquelético participaram deste estudo.</p> <p>Os participantes foram separados aleatoriamente para HRChyp (n = 15) ou HRCnorm (n = 13)</p>	<p>treinamento baseado em circuito de resistência de alta intensidade (HRC) em hipóxia na composição corporal e desempenho de força.</p>	<p>de resistência de alta intensidade em normóxia e Hipóxia.</p> <p>Dois blocos de três com seis repetições no máximo. Os períodos de descanso duraram 35 s entre os exercícios, 3 min entre as séries e 5 min entre os blocos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Teste de sangue;• Absortometria de raios-X de dupla energia - varredura de todo o corpo• Teste de força – 6RM	<p>corporal magra (p <0,01; ES = 0,14; MCID= 2,60%) e densidade mineral óssea (p <.01; ES = 0,19; MCID = 1,96%) após o treinamento.</p> <p>Não houve mudança em outros parâmetros da composição corporal.</p> <p>Houve melhora significativa no desempenho de força em todos os exercícios dos dois grupos, exceto para a puxada frontal para baixo em HRChyp.</p>	<p>um pequeno efeito significativo ao longo do tempo na composição corporal. Além disso, o circuito de resistência de alta intensidade melhora o desempenho de força após 8 semanas de treinamento.</p>
<p>Beqa et al. (2020)</p>	<p>57 mulheres adultas jovens e saudáveis, na faixa etária de 20 a 26 anos.</p> <p>As participantes foram divididas em três grupos: grupo de treinamento de resistência (n = 19), grupo de treinamento de resistência em circuito (n = 20) e grupo de controle (não exercício n= 18).</p>	<p>Avaliar os efeitos diferenciais do treinamento de resistência e treinamento de resistência em circuito de 8 semanas entre mulheres adultas jovens.</p>	<p>Programa de 8 semanas, com frequência de treinamento de 3 sessões semanais. O grupo de treinamento de resistência realizou exercícios aeróbicos de caminhada / corrida em esteira rolante realizados no equipamento Nova 450. Já o grupo de treinamento de resistência em circuito realizaram circuitos de musculação usando pesos portáteis, aparelhos de musculação e o peso corporal dos próprios participantes.</p>	<p>Foram utilizados para avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none">• Teste de Conconi;• Estadiômetro e escala Seca;• Compasso de dobras cutâneas;• Analisador COBAS Integra 400+;• Testes de sangue.	<p>O treinamento de resistência induziu efeitos positivos significativos nos índices antropométricos / de composição corporal. Já o treinamento de resistência em circuito nesse estudo trouxe resultados positivos, com reduções significativas de massa corporal, IMC e % de gordura corporal.</p> <p>Índice de massa corporal Pré / Pós treinamento: 67,35 ± 8,39 / 62,38 ± 8,56, IMC Pré / Pós treinamento: 25,11 ± 2,69 / 23,09 ± 2,79, % de gordura corporal Pré / Pós treinamento: 36,43 ± 5,43 30,14 ± 4,04</p>	<p>Os resultados confirmam os efeitos positivos do treinamento de resistência, realizado em esteira, e do treinamento de resistência em circuito no painel lipídico e nos índices antropométricos / de composição corporal em mulheres adultas saudáveis.</p>



UNICEPLAC

Na presente revisão o treinamento em circuito de 08 a 12 semanas proporcionou melhoria da composição corporal e da aptidão física em homens e mulheres aparentemente saudáveis. Todavia, é importante observar que a maioria dos estudos contavam com uma população sedentária (Miller, et al., 2014) ou inativa (Wilke et al., 2019; Sperlich et al., 2017; Beqa et al., 2020), ou com obesidade (KIM, et al 2018). Neste sentido, os indivíduos pouco treinados são mais treináveis em comparação aos indivíduos já ativos (Ceola & Jordão, 2008), portanto as melhorias na composição corporal e de componentes da aptidão física já eram esperadas, principalmente após algumas semanas de treinamento.

A melhoria da composição corporal e de medidas antropométricas, como circunferência da cintura (Sperlich et al., 2017), foram observadas e são importantes parâmetros relacionados a melhoria da saúde e diminuição de problemas relacionados as doenças crônicas não transmissíveis como diabetes do tipo 2 e hipertensão (ALMEIDA et al., 2018).

Componentes da aptidão física como força e capacidade aeróbia (Cyrino et al., 2004) demonstraram melhoria após o período de treinamento. A capacidade aeróbia e a força são importantes capacidades físicas relacionadas a melhoria da saúde (SPERLICH et al., 2017). Um aspecto importante que vale a pena ressaltar em relação aos protocolos dos estudos apresentados é a presença de exercícios de alta intensidade, nessa perspectiva, a intensidade representa uma variável que influencia bastante não apenas os componentes da aptidão física como força e capacidade aeróbia como também, da composição corporal (BENVENUTTI et al., 2012). Ademais, foram observadas melhorias de alguns parâmetros bioquímicos como triglicédeos, glicose no sangue, colesterol total, HDL e LDL (KIM et al., 2018).

Alguns estudos compararam o treinamento de circuito com o exercício moderado e o treinamento de resistência com o treinamento de resistência em circuito. Por exemplo, o estudo de Beqa et al., (2020) teve como objetivo avaliar os efeitos diferenciais do treinamento de resistência e treinamento de resistência em circuito durante 8 semanas entre mulheres adultas jovens, esse estudo mostrou uma melhora nos índices antropométricos da composição corporal dessas mulheres adultas saudáveis, mas não foram observadas diferenças entre as intervenções com exercício. Nesta direção, o estudo de Wilke et al., (2019) avaliou os efeitos de um treinamento em circuito funcional de alta intensidade (HIFCT) no desempenho motor e na motivação do exercício em adultos destreinados. Os participantes foram alocados de forma aleatória em dois grupos de exercícios por seis semanas. O grupo de intervenção (HIFCT, n = 20) realizou exercícios funcionais de corpo inteiro em um circuito 3 vezes por semana. Cada treino de 15 minutos incluía sessões repetitivas de 20s com intervalos de 10s. No grupo de comparação (exercício aeróbio moderado, MAE, n = 13), os participantes caminharam 3 vezes



UNICEPLAC

por semana por 50 minutos em intensidade moderada. Na comparação com MAE, o HIFCT aumentou a força máxima da perna (diferença entre os grupos de alterações relativas pré e pós de 5,0%), força do ombro (7,6%), carga de trabalho de resistência e a motivação para se exercitar aumentou após HIFCT (+5,5 pontos, $P < 0,05$). Não ocorreram diferenças entre os grupos para controle postural e capacidade de salto. Portanto esse estudo concluiu que apesar da duração do treinamento consideravelmente mais curta, o HIFCT melhorou a função motora e a motivação para se exercitar de forma mais eficaz do que o MAE.

Nesta direção, Sperlich et al., (2017) compararam as respostas psicofisiológicas de mulheres fisicamente inativas que realizaram um programa de condicionamento multiarticular semelhante a um circuito (Circuito HIIT), ou o mesmo programa em combinação com exercícios de baixa intensidade e alto volume (Circuito combinado). Participaram deste estudo 19 mulheres consideradas inativas. As participantes foram alocadas de forma aleatória em dois grupos, grupo Circuito HIIT ($n = 11$) e grupo Circuito combinado ($n = 8$). As mulheres completaram uma intervenção de 9 semanas envolvendo 3 sessões de Circuito HIIT que consistia em 30 segundos de exercício seguido de 30 segundos de recuperação ou circuito combinado a cada semana. As 3 sessões semanais do Circuito HIIT foram realizadas em ambientes fechados ou ao ar livre, enquanto o circuito combinado envolveu duas sessões da mesma natureza e um terço de exercícios de resistência de baixa intensidade visando 65% da frequência cardíaca máxima. Assim, nove semanas de treinamento semelhante a um circuito e com múltiplas articulações, envolvendo o Circuito HIIT ou o Circuito combinado, melhorou a composição corporal em mulheres com sobrepeso. O circuito HIIT também melhorou o consumo de oxigênio de pico, mas com maior percepção da dor, já o circuito combinado parece melhorar a percepção da saúde geral em maior extensão do que o circuito HIIT.

A combinação de exercícios aeróbios e de treinamento resistido por 12 semanas também demonstraram efeitos benéficos, pois o treinamento em circuito diminuiu o peso corporal, % de gordura corporal, IMC, circunferência da cintura, triglicérideo e leptina, bem como aumentou a aptidão física relacionada à saúde em universitárias com obesidade (KIM et al., 2018).

No único estudo realizado com indivíduos treinados, Martínez et al., (2019) compararam os efeitos de 8 semanas de treinamento baseado em circuito de resistência de alta intensidade (HRC) em hipóxia na composição corporal e desempenho de força. Participaram deste estudo 28 homens saudáveis, não fumantes. Os indivíduos tinham pelo menos 4 anos de experiência em treinamento de resistência, se exercitavam três vezes por semana, não tinham qualquer distúrbio musculoesquelético e ninguém relatou ter sido exposto à altitude nos últimos



UNICEPLAC

três meses antes do estudo. Os participantes foram alocados de forma aleatória em dois grupos experimentais, grupo 1 - realizaram 8 semanas de HRC em hipóxia normobárica e grupo 2 - realizaram o mesmo treinamento sob condições normais. Ambos os grupos realizaram as sessões de treinamento em uma câmara normobárica, de onde o ar pobre em oxigênio foi bombeado e um gerador de hipóxia criou condições de hipóxia.

Os participantes realizaram um treinamento de circuito de resistência de alta intensidade (HRC), que consistia em dois blocos com 35 seg. de repouso entre os exercícios, 3 min entre cada série de três exercícios dentro de um bloco e um descanso de 5 minutos entre os blocos. O bloco 1 era composto pelos exercícios supino, extensão de perna e tração frontal, já o bloco 2 era composto pelos exercícios levantamento terra, rosca direta e flexão plantar.

Os participantes realizaram 3 séries de cada exercício do bloco. Duas sessões de treinamento por semanas foram realizadas por cada participante, antes de dar início a cada sessão de treinamento cada indivíduo realizava um aquecimento geral em normóxia, que incluía 5 min. de corrida submáxima a 8,5 km / h, seguida de 5 min. de alongamento ativo de todos os principais grupos musculares. O circuito de resistência de alta intensidade com hipóxia normobárica tem um pequeno efeito significativo ao longo do tempo na composição corporal. Além disso, o circuito de resistência de alta intensidade melhora o desempenho de força após 8 semanas de treinamento.

Por fim, parece plausível dizer que o exercício realizado em circuito, tanto moderado como de alta intensidade representou uma estratégia bastante efetiva em diversos parâmetros de saúde e aptidão física sem, no entanto, comprometer a integridade dos participantes, neste sentido, nenhum estudo reportou acidente, mal estar, abandono ou qualquer situação que indicasse qualquer problema, apesar do aumento da intensidade indicar maior desconforto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho foi revisar o efeito do treinamento de circuito na aptidão física e composição corporal em adultos saudáveis. Foi observado melhoria nos aspectos relacionados a composição corporal como, diminuição da gordura corporal, aumento da massa magra e melhora nos padrões antropométricos, como, relação cintura quadril, percentual de gordura do tronco, percentual de gordura do braço e percentual de gordura da perna. Ademais, parâmetros relacionados a aptidão física também demonstraram melhora, por exemplo, diminuição da frequência cardíaca de repouso, aumento dos níveis de força, diminuição nos valores de marcadores bioquímicos, como: glicemia, triglicerídeos e colesterol total.



UNICEPLAC

Vale ressaltar que não houve controle nutricional o que pode interferido nos resultados dos estudos, ademais, a maioria dos estudos utilizou população sedentária sem um grupo controle, dificultando verificar os resultados atribuídos ao tratamento. De toda sorte, o treinamento em circuito parece ser bastante efetivo na melhoria da composição corporal e em diversos aspectos de aptidão física relacionados a saúde principalmente em indivíduos sedentários e inativos.



UNICEPLAC

6. REFERÊNCIAS

DE ALMEIDA, Aline Castilho et al. Influência de um protocolo de treinamento em circuito periodizado no tecido adiposo intermuscular de pacientes com osteoartrite de joelho: protocolo para um ensaio clínico randomizado. **Distúrbios musculoesqueléticos BMC** , v. 19, n. 1, pág. 421, 2018.

ARTERBURN DE, Crane PK, Sullivan SD. A próxima epidemia de obesidade em americanos idosos. **J Am Geriatr Soc.** 2004; 52 (11): 1907–1912.

BALLESTA-GARCÍA, Ismael et al. Treinamento em circuito de alta intensidade versus treinamento contínuo de intensidade moderada na capacidade funcional e índice de massa corporal em mulheres de meia-idade e mais velhas: um ensaio clínico randomizado. **Jornal Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública** , v. 16, n. 21, pág. 4205, 2019.

BEQA AHMETI, Gentiana et al. Treinamento de resistência vs. treinamento de resistência em circuito: efeitos no perfil lipídico e no status antropométrico / de composição corporal em mulheres adultas jovens e saudáveis. **Jornal Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública** , v. 17, n. 4, pág. 1222, 2020.

BENVENUTTI, Carin Cássia et al. Efeitos de um programa de treinamento em circuito na composição corporal de mulheres adultas. **Pensar a Prática** , v. 15, n. 4, 2012.

CYRINO, Edilson Serpeloni et al. Comportamiento de la flexibilidad después de 10 semanas de entrenamiento con pesos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 4, p. 233-237, 2004.

CEOLA, Mário Henrique Jordão; TUMELERO, Sérgio. Grau de hipertrofia muscular em resposta a três métodos de treinamento de força muscular. **Lecturas: Educación física y deportes**, n. 121, p. 19, 2008.

DONNELLY, Joseph E. et al. Suporte de posição do American College of Sports Medicine. Estratégias de intervenção de atividade física adequadas para perda de peso e prevenção de ganho de peso para adultos. **Medicina e ciência nos esportes e exercícios** , v. 41, n. 2, pág. 459-471, 2009.

GARBER, Carol Ewing et al. Quantidade e qualidade de exercícios para desenvolver e manter a aptidão cardiorrespiratória, musculoesquelética e neuromotora em adultos aparentemente saudáveis: orientações para prescrição de exercícios. 2011.

GARCÍA-PINILLOS F., Laredo-Aguilera JA, Muñoz-Jiménez M., Latorre-Román PA. Efeitos do Programa de Treinamento Simultâneo de Força e Resistência de Alta Intensidade de 12 Semanas no Desempenho Físico em Idosos Saudáveis. **J. Força Cond. Res.** 2019; 33: 1445–1452.

GUEDES, Janesca Mansur et al. Efeitos do treinamento combinado sobre a força, resistência e potência aeróbica em idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 6, p. 480-484, 2016.



UNICEPLAC

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. Atividade física, aptidão física e saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 1, n. 1, p. 18-35, 1995.

KIM, Ji-Woon et al. Efeito do treinamento em circuito sobre a composição corporal, aptidão física e fatores de risco para síndrome metabólica em universitárias obesas. **Jornal de reabilitação de exercícios**, v. 14, n. 3, pág. 460, 2018.

KOSTER A, Penninx BW, et al. Fatores de estilo de vida e limitação de mobilidade incidente em idosos obesos e não obesos. **Obesidade (Silver Spring)**, 15 (12): 3122–3132, 2007.

KLIKA, Brett CSCS, et al. Treinamento de circuito de alta intensidade usando peso corporal: Resultados máximos com investimento mínimo. **Health & Fitness Journal da ACSM**: maio / junho de 2013 - Volume 17 - Edição 3 - p 8-13.

KRAVITZ L. O guia completo do profissional de fitness para circuitos e intervalos. **Idéia hoje**, 14 (1): 32–43, 1996.

MARTÍNEZ-GUARDADO, Ismael et al. Efeitos do treinamento baseado em circuito de resistência de alta intensidade em hipóxia na composição corporal e desempenho de força. **Jornal europeu de ciência do esporte**, v. 19, n. 7, pág. 941-951, 2019.

Martin BW, Marques M, Gouveia M, Leal I, Lee IM, Shiroma EJ, et al. Atividade física, saúde e qualidade de vida. **Lancet**, 380(9838):247–57, 2012.

MILLER, Matthew B, et al. O efeito de um programa de treinamento de circuito de alta intensidade de curto prazo na capacidade de trabalho, composição corporal e perfis sanguíneos em homens obesos sedentários: um estudo piloto. **BioMed research international** vol. 2014 (2014): 191797.

MAZINI FILHO, Mauro L. et al. Circuit strength training improves muscle strength, functional performance and anthropometric indicators in sedentary elderly women. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 58, n. 7-8, p. 1029-1036, 2017.

NEVES, Lucas Melo et al. Efeito de um programa de treinamento funcional de curta duração sobre a composição corporal de mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, p. 404-409, 2014.

PAOLI A, Pacelli F, Bargossi AM, et al. Efeitos de três protocolos distintos de treinamento físico na composição corporal, força e lactato sanguíneo. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**; 50 (1): 43–51, 2010.

SACCO, I. C. N.; TANAKA, C. Cinesiologia. Biomecânica dos Complexos Articulares. R. de Janeiro. 2008.



UNICEPLAC

SCOTT CB, Leighton BH, Ahearn KJ, McManus JJ. Consumo de oxigênio aeróbio, anaeróbio e em excesso após o exercício, gasto de energia de resistência e força muscular: 1 série de supino até a fadiga muscular. **J Força Cond. Res**; 25 (4): 903–8, 2011.

SEO, Young-Gyun; NOH, Hye-Mi; KIM, Soo Young. Weight loss effects of circuit training interventions: A systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 20, n. 11, p. 1642-1650, 2019.

SPERLICH B. e HOLMBERG H. As respostas dos atletas de elite aos exercícios: é necessária uma visão integrativa de 24 horas durante todo o dia. **Frente Physiol 8**; 2017.

MORATH T., VOGT L., BANZER W. Effects of high-intensity functional circuit training on motor function and sport motivation in healthy, inactive adults. **Scand J Med Sci Sports**; Jan;29(1):144-153, 2019.

WILMORE, JH; COSTILL, DL; KENNEY, WL. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. São Paulo: Manole, 2010.