



EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL EM CIRCUITO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES COM SOBREPESO OU OBESIDADE

Fabiano Mendes de Oliveira^{1,4}; Gabriel Fassina Ladeia^{2,4}; Alexandre Pereira Reis^{3,4}; Henoc Fassina^{2,4}; Bráulio Henrique Magnani Branco^{4,5}

¹ Pós-Graduando em Nutrição e Esporte, UniCesumar Maringá/PR.

² Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física, UniCesumar Maringá – PR. Bolsista PIC/ICETI-UniCesumar

³ Acadêmico do Curso de Licenciatura em Educação Física, UniCesumar Maringá – PR. Bolsista PIC/ICETI-UniCesumar

⁴ Grupo de Estudos em Educação Física, Fisioterapia, Esporte, Nutrição e Desempenho da UniCesumar

⁵ Orientador, Doutor, Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde, UniCesumar Maringá/PR.

RESUMO: Evidências científicas apontam que o treinamento funcional contribui para a redução do percentual de gordura corporal, massa gorda e promove a hipertrofia muscular. Nesse sentido, sabe-se que a obesidade é considerada como um problema de saúde pública, pois eleva o risco de acometimento por outras doenças crônicas não-transmissíveis, além de reduzir a expectativa de vida, em diferentes faixas etárias, inclusive em adolescentes. O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos do treinamento funcional sobre a composição corporal de adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Foram recrutados 12 adolescentes do sexo masculino entre 12-17 anos de idade para realizarem os exercícios físicos, 3 vezes por semana, durante 12 semanas. Os adolescentes foram avaliados em três diferentes momentos (1^a, 6^a e 12^a semana de treinamento). Foram obtidos os seguintes resultados: a) aumento da massa magra, massa livre de gordura e massa musculoesquelética após as 12 semanas, quando comparado a 1^a e 6^a semana ($P < 0,05$); b) redução da massa de gordura e percentual de gordura corporal após as 12 semanas quando comparado a 1^a e 6^a semana ($P < 0,05$) e c) aumento da taxa metabólica basal (TMB) após as 12 semanas quando comparada a 1^a e 6^a semana ($P < 0,05$). Não foram identificadas diferenças significativas para o peso corporal, índice de massa corporal e relação cintura-quadril ($p > 0,05$), após o período de treinamento. Conclui-se que o treinamento físico foi efetivo para hipertrofia muscular, aumento da TBM, redução da massa gorda e percentual de gordura corporal.

PALAVRAS-CHAVE: Antropometria; Avaliação física; Saúde do adolescente; Treinamento resistido.

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, a prevalência do excesso de peso e obesidade em adolescentes tem elevado drasticamente ano a ano, a ponto de ser considerada como um problema de saúde pública, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento (POPKIN; DOAK, 1998; CARVALHO et al., 2013). Desse modo, a literatura aponta que as causas do excesso de peso, bem como da obesidade, são multifatoriais, isto é: o tratamento preconizado como ideal, compreende abordagens interdisciplinares compostas por médicos, nutricionistas, psicólogos, fisioterapeutas e profissionais de educação física (ESCRIVÃO et al., 2000). A literatura desde os anos 2000, assinala que a prevalência de excesso de peso e obesidade eleva-se extremadamente na população mundial. De forma preocupante, o nível de atividade física realizado pelos adolescentes tem decrescido amplamente (MONTEIRO, 1998; BOUCHARD, 2000). Em vista disso, são indispensáveis mudanças no estilo de vida e na alimentação, bem como a realização de exercícios físicos, a fim de prevenir a obesidade como problema de saúde pública (SOARES; PETROSKI, 2003).

Dentre as diferentes metodologias para consumação de exercícios físicos, o treinamento funcional manifesta grande interesse do público, dado que são executados gestos e ações que simulam as atividades da vida diária, apresentando como característica central o aprimoramento das capacidades físicas, as quais podem-se elencar: a) força; b) resistência; c) equilíbrio, d) coordenação; e) velocidade; f) flexibilidade; g) agilidade, assim como a auto percepção corporal (COREZOLA, 2015). Um ponto



extremamente positivo do treinamento funcional se refere a utilização do peso corporal e acessórios para realização dos exercícios físicos. Conseqüentemente, as aulas tendem a ser mais motivadoras e desafiadoras, quando comparado ao treinamento resistido convencional (utilização de aparelhos). Adicionalmente, o exercício físico é um importante aliado para o controle do excesso de peso e obesidade, em virtude de combater as doenças crônicas não-transmissíveis, como por exemplo a própria obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo II, dislipidemias, lesões musculoesqueléticas e alguns tipos de câncer (WHO, 2010).

Dentro desse contexto, o objetivo central do presente estudo foi investigar os efeitos do treinamento funcional em circuito na composição corporal de adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Como justificativa, é notável afirmar que o excesso de peso e sobretudo, a obesidade é conceituada como um problema de saúde pública, sendo identificada como a pandemia do século XXI. Portanto, são substanciais propostas de programas de treinamento físico que objetivem reduzir o percentual de gordura corporal e massa gorda em adolescentes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 PARTICIPANTES

O estudo foi composto por 12 adolescentes do sexo masculino, com as seguintes características (idade: $13,0 \pm 2,0$ anos; peso corporal $87,3 \pm 23,5$ kg; estatura $165,0 \pm 12,9$ cm e índice de massa corporal ou IMC: $31,5 \pm 4,8$ kg/m²). Como critério de inclusão foram aceitos: a) adolescentes com sobrepeso ou obesidade dentro das faixas de corte estabelecidas por Cole e Lobstein (2012); b) disponibilidade para realização de exercícios físicos 3x por semana. Os responsáveis pelos adolescentes assinaram Termo de Assentimento, sendo que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá, sob o nº 915.526/2014. Declara-se que a resolução nº 466/2012 do Ministério da Saúde foi seguida integralmente durante a condução do presente estudo.

2.2 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo apresenta um delineamento quase-experimental de série temporal, em consonância com Thomas, Nelson e Silverman (2012).

2.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Para avaliação da composição corporal, foi utilizada a seguinte padronização: 1) mediu-se a estatura, por meio do estadiômetro (Sanny, Standard®) e 2) realizou-se a avaliação da composição corporal pelo equipamento de bioimpedanciometria (InBody, InBody570®). Mensurou-se o peso corporal, IMC, massa de gordura corporal, percentual de gordura corporal, massa magra, massa livre de gordura, massa musculoesquelética, relação cintura-quadril (RCQ), e taxa metabólica basal (TMB), sendo as medidas obtidas por meio da InBody 570®. A avaliação foi consumada no período vespertino de acordo com a padronização requerida pelo fabricante: 1) não realizar a ingestão de alimentos ou líquidos 4 horas antes da medida; 2) não fazer uso de substâncias diuréticas 24 horas antes do teste; 3) não ter realizado exercício físico 24 horas precedentes ao teste; 4) utilização de vestimenta adequada (isto é, não portar metais e utilizar roupas leves) e 5) urinar e evacuar antes do teste. A mensuração da composição corporal foi realizada em três diferentes momentos: a primeira, um dia antes de iniciar o protocolo de exercícios físicos, a segunda, na sexta semana de treinamento respeitando o prazo do item 3 recomendado pela fabricante e a terceira, após o término da periodização de 12 semanas de exercícios físicos, igualmente respeitando os prazos e padronização previamente estabelecido.



2.4 PROTOCOLO DE EXERCÍCIO FÍSICO

Foi sistematizada a periodização dos protocolos de exercícios físicos ao longo de 12 semanas, consumados 3 vezes por semana, durante aproximadamente 75 min por sessão de treinamento. Os exercícios físicos foram conduzidos em forma de circuito, com ênfase nos grandes grupos musculares. As sessões foram divididas em treino A/B e realizadas de forma alternada. A razão de esforço e pausa para o primeiro mesociclo foi de 30" de esforço intercalado por 30" de pausa durante as seis primeiras semanas. Para as seis semanas subsequentes, utilizou-se a razão de esforço de 40" interpassado por 20" de pausa. Durante a execução dos exercícios, não foram contadas as repetições. Solicitou-se apenas que a fases concêntrica e excêntrica tivessem duração de 1 segundo cada uma. A escolha dos exercícios foi fundamentada em D'Elia (2017) e Boyle (2017).

Periodização da 1ª até a 6ª semana de treinamento, série A: flexão e extensão de cotovelos; agachamento utilizando o plinto de apoio; prancha no solo; arremesso de *medicine-ball* na parede saindo do peito; subida no *step*, alternando perna direita e esquerda; arremesso lateral para o chão de *medicine-ball*; tríceps francês com *medicine-ball*; agachamento 90° em isometria encostado na parede e abdominal oblíquo no solo. Série B: remada com pegada neutra na TRX; elevação de quadril em isometria no solo; abdominal reto no solo com os pés apoiados na bola; puxar pneu com corda naval com os joelhos semiflexionados; panturrilha no *step*; abdome reto no solo com arremesso de *medicine-ball*; desenvolvimento em pé com halteres; elevação de quadril no solo; abdominal reto na bola suíça.

Periodização da 7ª até a 12ª semana de treinamento, série A: flexão e extensão de cotovelo apoiados no *step*; agachamento com desenvolvimento utilizando uma *sand bag*; prancha lateral no solo; arremesso de *wall-ball* na parede, exercícios aeróbios na escada de agilidade (*skipping* baixo); arremesso lateral de *medicine-ball* no solo com deslocamento em linha reta; com os joelhos flexionados a 90° execução de adução de pernas em isometria; exercícios na corda naval (*rope tsunami*); *superman* – dinâmico. Série B: remada do TRX com pegada pronada; elevação de quadril; abdome *twist* com *medicine-ball*; ondulações na corda naval alternando direita e esquerda; escada de agilidade com deslocamento lateral; remada em pé usando elásticos de tração; flexão de joelhos no feijão com elevação pélvica.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Previamente, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade dos dados. Após a referida confirmação, utilizou-se a média e (\pm) desvio padrão para a apresentação das variáveis do estudo. Para a comparação das análises da composição corporal efetuadas nos três diferentes momentos: 1ª, 6ª e 12ª semanas de treinamento físico, aplicou-se uma análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas a um fator (*one-way*), utilizando o teste de Bonferroni como *post-hoc*, caso fosse encontrada diferença significativa entre os momentos. Foi estabelecido um nível de significância de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do software Statistica 12.0 (Stasoft, Estados Unidos da América).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta as variáveis de composição corporal dos 12 adolescentes antes, durante (6ª semana) e após as 12 semanas de treinamento funcional.



Tabela 1. Composição corporal dos adolescentes ($n = 12$), antes, durante e depois das 12 semanas de treinamento funcional.

Variáveis	Pré-treinamento	Meio do treinamento	Pós-treinamento
Peso corporal (kg)	87,6 ± 23,5	87,3 ± 23,5	86,6 ± 23,6
IMC (kg/m ²)	31,5 ± 4,8	31,2 ± 4,6	30,8 ± 4,7
MG (kg)*	36,1 ± 11,9	38,2 ± 13,9	33,8 ± 10,6
%G*	40,6 ± 6,7	40,1 ± 5,7	38,8 ± 6,6
MM (kg)*	48,5 ± 12,7	48,4 ± 12,9	50,4 ± 13,8
MLG (kg)*	51,5 ± 13,5	51,4 ± 13,8	53,7 ± 14,8
MME (kg)*	28,5 ± 8,0	28,4 ± 8,1	29,9 ± 8,8
RCQ (cm)	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1
TMB (kcal)*	1481,8 ± 292,8	1480,3 ± 299,3	1528,9 ± 319,5

Nota: IMC = índice de massa corporal; MG = massa de gordura; %G = percentual de gordura corporal; MM = massa magra; MLG = massa livre de gordura; MME = massa músculo esquelética; RCQ = relação cintura-quadril; TMB = taxa metabólica basal; * = efeito de momento, diferente da 1^a e 6^a semanas de treinamento ($P < 0,05$).

Para a massa gorda, verificou-se um efeito de momento ($F_{2,22} = 19,81$; $P < 0,001$), com o teste de Bonferroni detectando valores inferiores na 12^a semana de treinamento quando comparada a 1^a e 6^a semanas, respectivamente ($P < 0,001$).

Em referência ao percentual de gordura corporal, percebeu-se um efeito de momento ($F_{2,22} = 17,72$; $P < 0,001$), com o teste de Bonferroni detectando valores inferiores para a 12^a semana de treinamento quando comparada a 1^a e 6^a semanas, respectivamente ($P < 0,001$).

Para a massa magra, observou-se um efeito de momento ($F_{2,22} = 15,79$; $P < 0,001$), com o teste de Bonferroni detectando valores mais elevados na 12^a semana quando comparada a 1^a e 6^a semanas, respectivamente ($P < 0,001$).

Relativamente a massa livre de gordura, identificou-se um efeito de momento ($F_{2,22} = 16,44$; $P < 0,001$), com o teste de Bonferroni verificando valores inferiores na 12^a semana quando comparada a 1^a e 6^a semanas, respectivamente ($P < 0,001$).

No que tange a massa músculo esquelética, verificou-se um efeito de momento ($F_{2,22} = 18,08$; $P < 0,001$), com o teste de Bonferroni revelando valores mais elevados para a 12^a semana quando comparada a 1^a e 6^a semanas, respectivamente ($P < 0,001$).

Para a taxa metabólica basal, constatou-se um efeito de momento ($F_{2,22} = 16,78$; $P < 0,001$), com o teste de Bonferroni verificando valores mais elevados para a 12^a semana quando comparada a 1^a e 6^a semanas, respectivamente ($P < 0,001$).

No entanto, não foram observadas diferenças significativas para o peso corporal, IMC e RCQ após as 12 semanas de treinamento físico ($p > 0,05$).

Atualmente, tem-se discutido qual o volume e intensidade ideais para a redução da gordura corporal, percentual de gordura corporal e hipertrofia muscular no treinamento resistido em adolescentes (BRANCO et al., 2018). Deve-se ressaltar no presente estudo que os achados indicaram hipertrofia muscular nos adolescentes submetidos ao programa de treinamento funcional após o período de 12 semanas. A aplicabilidade do treinamento resistido é discutida há décadas e recomendada pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte desde 1978, sendo que a partir desse ano, foi quebrado o paradigma que a prescrição de exercícios físicos para o processo de emagrecimento, deveria utilizar sobretudo, os exercícios aeróbios (HAUSER; BENETTI; REBELO, 2004).

A TMB também apresentou aumento significativo após o período de intervenções (12 semanas) do programa de treinamento funcional. Nesse caso, a elevação da TMB se relaciona com o aumento da massa isenta de gordura (massa magra) (SIMÃO, 2014). Ademais, em conformidade com Wilmore et al. (2013), quão maior for o % de massa livre de gordura, maior será a quantidade absoluta de calorias consumidas/dia. Em vista disso, o presente estudo verificou aumento da massa magra e massa livre de



gordura, fatores que corroboram com as afirmações de Wilmore et al. (2013). Destaca-se ainda que um fator expressivo para manutenção do peso corporal e redução do percentual de gordura corporal é o ganho de massa magra em decorrência da efetivação do exercício resistido. Nessa circunstância, quanto maior for a massa corporal magra, maior será o gasto energético/dia (FLECK; SIMÃO, 2008).

4 CONCLUSÃO

É possível afirmar que as 12 semanas de treinamento funcional resultaram em hipertrofia muscular e aumento da TBM, assim como foram evidenciadas reduções significativas na massa gorda e percentual de gordura nos adolescentes com excesso de peso ou obesidade. Consequente, observa-se quando da comparação dos resultados obtidos antes do treinamento e no meio do programa de treinamento (6ª semana) é que apenas 6 semanas de treinamento físico não são suficientes para promover mudanças na composição corporal dos adolescentes estudados. Finalmente, períodos mais extensos de treinamento físico, i.e., como por exemplo 12 semanas podem ser indicados para consecução de alterações positivas na composição corporal de adolescentes. Apesar disso, sugere-se a condução de novos estudos longitudinais com períodos mais extensos de intervenções para identificação das respostas morfofisiológicas no treinamento resistido.

REFERÊNCIAS

- BOUCHARD, C. **Physical activity and obesity. Champaign, IL: Human Kinetics, 2000 doenças.** São Paulo: Hucitec; Nupens/USP, p. 247-255, 2000.
- BOYLE, M. **O Novo Modelo de Treinamento Funcional de Michael Boyle.** Porto Alegre: Artmed, 2017.
- BRANCO, BHM. Effects of two types of resistance training models on obese adolescents' body composition, cardiometabolic risk and physical fitness. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2018 [ahead of pub].
- CAMPBELL W. W. et al. Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. **Society for Clinical Nutrition**1994; 60:167- 175.
- COLE TJ, LOBSTEIN T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. **Pediatric Obesity**, 7:284-94; 2012.
- COREZOLA, G. M. **Motivo que levam a pratica do treinamento funcional: Uma Revisão de Literatura.** Tese (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- D'ELIA, L. **Guia completo de treinamento funcional.** 2 ed. São Paulo, Phorte, 2017.
- ESCRIVÃO MAMS, Oliveira FLC, Taddei JAAC, Lopez FA. Obesidade Exógena na Infância e na Adolescência. **Jornal de Pediatria (Rio de Janeiro).** 2000; 76 (Supl 3):S305-10.
- FLECK, S. SIMÃO, R. **Força: princípios metodológicos para o treinamento.** São Paulo: Phorte, 2008.



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

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L. Evolução da obesidade nos anos 90: a trajetória da enfermidade segundo estratos sociais no Nordeste e Sudeste do Brasil. In: MONTEIRO, C. A. **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças**. ed. HUCITEC NUPENS/USP, vol. 1, p. 421-30, 2001.

POPKIN, B.M., DOAK, C.M. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. **Nutrition Reviews**, Washington DC, v.56, n.4 (Pt 1), p.106-114, 1998.

SIMÃO, R. **Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais**. 4. ed. São Paulo: Phorte, 2014.

SOARES, L. D.; PETROSKI E. L. Prevalência, fatores etiológicos e tratamento da obesidade infantil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 5, n.1, p. 63-74, 2003.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, Stephen J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012

WHO. World Health Organization. **Workshop on the Implementation of the Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health in the Pacific**. WHO, 2010.

WILMORE, J. H et al. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2013.