

ARTIGO ORIGINAL

Efeitos de uma abordagem multi-profissional sobre variáveis antropométricas e de perfil alimentar de adolescentes com sobrepeso ou obesidade

Effects of a multi-professional approach on anthropometric variables and food profile of overweight or obese adolescents

Fabiano Mendes de Oliveira^{a,b,c}, Déborah Cristina de Souza Marques^{a,b,c}, Andressa Alves Coelho^{a,c}, Marilene Ghiraldi de Souza Marques^{a,c}, Cynthia Gobbi Alves Araújo^{a,c}, Bráulio Henrique Magnani Branco^{a,b,c}



^aUniversidade Cesumar (Unicesumar), Maringá, Paraná, Brasil;

^bPrograma de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Unicesumar, Maringá, Paraná, Brasil;

^cGrupo de Pesquisa em Educação Física, Fisioterapia, Esporte, Nutrição e Desempenho (GEFFEND/Unicesumar), Maringá, Paraná, Brasil.

Autor correspondente

bráulio.branco@unicesumar.edu.br

Manuscrito recebido: Novembro 2020

Manuscrito aceito: Fevereiro 2021

Versão online: Julho 2021

Resumo

Introdução: Investigar a qualidade nutricional de adolescentes com sobrepeso ou obesidade é substancial para orientar estratégias de alimentação saudável.

Objetivo: Avaliar os efeitos de uma abordagem multiprofissional sobre os parâmetros antropométricos, de composição corporal e o nível de processamento de alimentos em adolescentes.

Método: Doze adolescentes do sexo masculino com sobrepeso/obesidade, entre 13-17 anos participaram de uma série de intervenções multiprofissionais ao longo de 12 semanas, que foram conduzidas por profissionais de educação física, nutricionistas e psicólogos. Os participantes foram avaliados antes da intervenção, após 6 e após 12 semanas. As avaliações antropométricas foram realizadas, incluindo o peso corporal, a estatura e o índice de massa corporal; para a composição corporal foram incluídas: a massa gorda (MG), percentual de gordura corporal (%G), massa muscular esquelética (MME) e taxa metabólica basal (TMB), bem como o preenchimento do registro alimentar de três dias, para avaliar os alimentos ingeridos, via nível de processamento: in natura, minimamente processado, processado e ultraprocessado.

Resultados: Não foram observadas diferenças significativas nos parâmetros antropométricos realizados nas diferentes etapas ($p > 0,05$). Reduções na MG e %G e aumentos na MME e TMB ($p < 0,05$) foram identificados após 12 semanas de intervenção. Houve um aumento do consumo de alimentos in natura/g e aumento do consumo calórico de alimentos industrializados/kcal, após 12 semanas de intervenção ($p < 0,05$).

Conclusão: O modelo proposto resultou em uma diminuição da massa gorda e percentual de gordura corporal, aumento da massa muscular esquelética, taxa metabólica basal, consumo de alimentos naturais/g e alimentos processados/kcal.

Palavras-chave: saúde do adolescente, consumo alimentar, promoção da saúde, atividade física.

Suggested citation: de Oliveira FM, Marques DCS, Coelho AA, Marques MGS, Araújo CGA, Branco BHM. Effects of a multi-professional approach on anthropometric variables and food profile of overweight or obese adolescents *J Hum Growth Dev.* 2021; 31(1):257-266. DOI:10.36311/jhgd.v31.10185

Síntese dos autores

Por que este estudo foi feito?

Este estudo foi realizado a fim de verificar as respostas de uma intervenção multiprofissional sobre parâmetros antropométricos, de composição corporal e de perfil alimentar, em adolescentes com sobrepeso ou obesidade. As respostas entre eventuais mudanças no perfil alimentar poderiam ajudar os profissionais de saúde a conduzir orientações nutricionais, com intuito de promover a saúde e a qualidade de vida dessa população.

O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Observou-se aumento significativo na massa muscular esquelética, na taxa metabólica basal, bem como no consumo de alimentos in natura/g e alimentos processados/kcal, após o período de intervenção. Além disso, verificou-se uma redução da massa gorda e do percentual de gordura corporal, após 12 semanas de intervenção.

O que essas descobertas significam?

Esses achados podem direcionar estratégias de combate à obesidade em adolescentes e promover mudanças positivas no consumo alimentar, após aconselhamento nutricional, atividades físicas e aconselhamento psicológico.

INTRODUÇÃO

A prevalência de pessoas com sobrepeso e obesidade aumentou drasticamente, sendo a última, considerada como uma pandemia¹. O aumento da prevalência dessa doença crônica não transmissível (DCNT) está relacionado ao declínio dos níveis de atividade física (AF) e ao aumento do consumo de alimentos processados². A transição alimentar refere-se ao consumo de alimentos com alta densidade energética e baixo valor nutricional, que contribuem negativamente com o excesso de peso, obesidade e DCNTs³. Como resultado, as evidências apresentadas acima mostram uma relação entre níveis mais baixos de AF e consumo elevado de alimentos industrializados (alimentos processados e ultraprocessados), que estão intimamente associados ao excesso de peso e especialmente, à obesidade.

Neste contexto, o excesso de peso é conceituado como o acúmulo de gordura acima do normal, resultando em danos à saúde⁴. Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁵, um a cada três adolescentes apresenta excesso de peso. Em 2015, o IBGE realizou uma Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, que apontou um aumento no consumo de alimentos ultraprocessados, como refrigerantes, salsichas e biscoitos - além de uma redução no consumo de alimentos in natura e minimamente processados, tais como vegetais, frutas, grãos e leite⁶. Nesse sentido, a prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes é alarmante e as estratégias de promoção da saúde (aumento da AF, aconselhamento nutricional e psicológico), são indispensáveis para promover a longevidade saudável.

O aumento do consumo de alimentos processados no perfil alimentar dos escolares está diretamente relacionado ao desenvolvimento da obesidade, síndrome metabólica e deficiência nutricional, para que são muito comuns em crianças e adolescentes⁷. A reversão desses maus hábitos requer uma abordagem multidisciplinar e intervenções motivacionais⁸. Em resposta a esse problema epidemiológico, a AF concomitante associado à reeducação alimentar tem sido utilizada para tratar casos de sobrepeso/obesidade. A AF e reeducação alimentar podem melhorar os componentes de composição corporal, ou seja, a redução da gordura corporal e aumento da massa muscular esquelética (MME) durante intervenções multiprofissionais (*i.e.*, intervenções com duração \geq 12 semanas)^{8,9}.

No entanto, Branco *et al.*^{8,9} apontaram que intervenções interdisciplinares de 12 semanas em adolescentes não promoveram mudanças no consumo calórico total, após o período de educação nutricional. No entanto, nos dois artigos citados, os autores realizaram apenas uma análise quantitativa. Uma pesquisa qualitativa não foi realizada para verificar possíveis mudanças no nível de processamento de alimentos (alimentos in natura, minimamente processados, processados e ultraprocessados). Supõe-se que a análise qualitativa poderia fornecer informações detalhadas sobre as mudanças na educação em saúde e na conscientização dos adolescentes, o que poderia ajudar nutricionistas e profissionais de saúde a desenvolver condutas clínicas assertivas no manejo da obesidade.

Nesse sentido, o aconselhamento nutricional é uma ferramenta essencial para a literacia em saúde^{8,9}. Para auxiliar no estudo da nutrição, Monteiro *et al.*¹⁰ sugeriram a classificação dos alimentos segundo o nível de processamento. A primeira categoria rotulada foi dos alimentos in natura, obtidas de plantas ou animais cuja composição não mudou depois de deixar a natureza, incluindo verduras e frutas. O segundo grupo inclui alimentos minimamente processados, que sofreram pequenas alterações entre a fazenda e a mesa, como moagem, limpeza, congelamento ou armazenamento a vácuo. A terceira categoria inclui alimentos processados. Estes alimentos apresentam a incl de sal, açúcar ou gordura no processo de fabricação, para aumentar sua durabilidade e palatabilidade, incluindo queijos, iogurtes e alimentos enlatados. O quarto grupo de classificação se refere aos alimentos ultraprocessados, que passam por diferentes etapas de processamento, com adição de aditivos industriais à composição, incluindo sorvetes, chocolates, biscoitos e doces¹¹. Portanto, o aconselhamento nutricional baseado na classificação de Monteiro *et al.*¹⁰ poderia ajudar os profissionais de saúde a promover estratégias de intervenção para os adolescentes com exemplos das classificações dos alimentos.

Hoje em dia, é fácil adquirir alimentos prontos para consumo devido à praticidade, acessibilidade e tempo de preparação. Esses alimentos têm sido alocados muito espaço nos mercados e na vida diária dos adolescentes¹². Como mencionado, alimentos processados e, acima de tudo, alimentos ultraprocessados são nutricionalmente inadequados e possuem alta densidade de energia¹¹.

Ressalta-se, também, que os alimentos ultraprocessados apresentam alta palatabilidade, o que pode aumentar o consumo de alimentos menos saudáveis por crianças e adolescentes, que são facilmente influenciados pela falta de discernimento, natural de sua respectiva faixa etária¹³. Assim, considerando os aspectos acima mencionados, a abordagem nutricional com foco na educação em saúde poderia contribuir para melhoria da qualidade de vida em adolescentes.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de uma abordagem multiprofissional sobre parâmetros antropométricos, de composição corporal e nível de processamento de alimentos em adolescentes com excesso de peso ou obesidade. Como hipótese, acredita-se que os adolescentes investigados apresentarão melhorias na composição corporal e na qualidade de ingestão alimentar, após o período de intervenção.

■ MÉTODO

Delineamento experimental

Este estudo é um estudo clínico com seguimento. As avaliações foram realizadas antes do início do projeto (baseline), após 6 semanas e após 12 semanas de intervenção multiprofissional.

Participantes

Anúncios públicos por meio de rádio, televisão e internet (mídias sociais) sobre o estudo foram realizados, a fim de convidar eventuais interessados para participarem do estudo, em Maringá, Paraná, Brasil. Ao término das inscrições, foi realizada uma reunião com os pais ou responsáveis dos adolescentes, com uma explicação detalhada acerca dos objetivos do estudo. Os candidatos que preenchessem os seguintes critérios de inclusão, foram aceitos no estudo: (1) adolescentes do sexo masculino,

com sobrepeso ou obesidade, dentro dos pontos de corte estabelecidos por Cole e Lobstein¹⁴; (2) ter entre 12 e 17 anos idade; (3) ter disponibilidade para participar duas vezes por semana nas aulas teóricas e práticas de reeducação alimentar e psicoterapia de grupo uma vez por semana; (4) ter disponibilidade para realizar exercícios físicos três vezes por semana; e (5) ser estudante do ensino municipal ou estadual. Foram eleitos os seguintes critérios de exclusão: (1) participação em outros projetos estruturados com foco na perda de peso e mudanças comportamentais fora da escola; (2) lesões ortopédicas, doenças cardiovasculares, ou comprometimento cognitivo que comprometessem a compreensão das aulas teóricas e práticas propostas; (3) seguir qualquer dieta ou plano alimentar fora do projeto de pesquisa; (4) uso de medicamentos que prevenissem ou aumentassem a perda de peso; e (5) participação em menos de 75% das sessões multiprofissionais durante às 12 semanas de intervenção.

Os adolescentes foram solicitados a assinar o Termo de Assentimento e os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) Local sob o número 2.505.200/2018, com registro na plataforma brasileira de ensaios clínicos (REBEC) sob o registro Rbr45ywtg. O presente estudo seguiu integralmente a resolução 466/2012 do Ministério da Saúde.

O cálculo amostral indicou que seriam necessários nove adolescentes para detectar um $\alpha = 0,05$ e $\beta = 80\%$, com base em estudos anteriores^{8,9}. Dessa forma, foram recrutados 20 adolescentes para este estudo. No entanto, oito deles não concluíram a intervenção de 12 semanas ou desistiram do processo, como mostrado no fluxograma abaixo. Os abandonos relacionaram-se à falta de tempo, à falta de motivação e à falta na reavaliação, ao longo das 12 semanas de intervenção, conforme apresentado na figura 1.

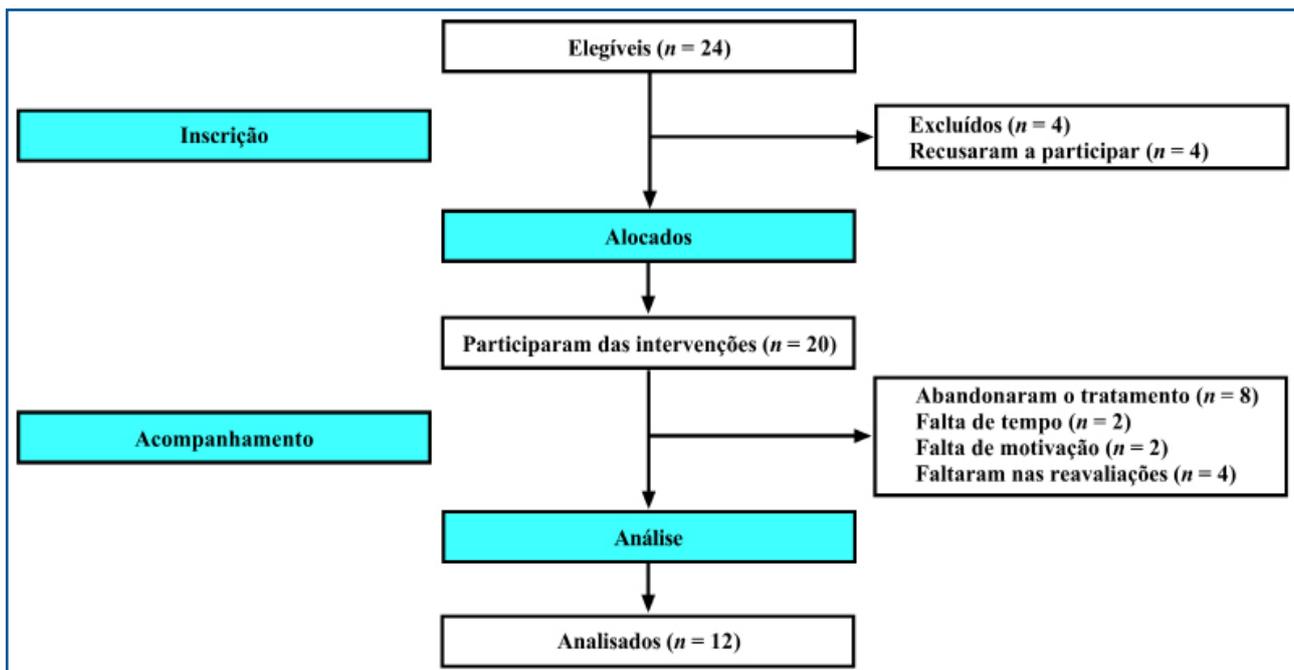


Figura 1: Fluxograma do presente estudo

Histórico médico

Antes do início do estudo, os seguintes procedimentos foram realizados pela equipe médica: (a) ausculta pulmonar, (b) ausculta cardíaca e (c) entrevista sobre doenças familiares e pré-existentes. Todos os participantes responderam ao Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) adaptado para adolescentes¹⁵.

Antropometria e composição corporal

Para medir a estatura, foi utilizado estadiômetro padrão (Sanny, Standard, São Paulo, Brasil). A medida foi padronizada da seguinte forma: (a) foi solicitado ao adolescente que mantivesse os calcanhares e joelhos juntos, braços soltos e posicionados ao longo do corpo, com as palmas voltadas para as coxas, joelhos estendidos, ombros relaxados e cabeça alinhada ao plano de Frankfurt (olhando para o horizonte, em linha reta ao nível dos olhos); (b) os calcanhares, panturrilha (opcional), nádegas, escápulas e a parte de trás da cabeça deveriam, quando possível, tocar a superfície vertical do estadiômetro¹⁶.

Para avaliar a composição corporal, os adolescentes foram orientados a seguir a seguinte padronização: (1) jejum por pelo menos 4h; (2) não consumir álcool nas 48h anteriores ao teste; (3) não usar diuréticos nas últimas 24h; (4) não ingerir alimentos com cafeína nas 12h anteriores ao teste; (5) não realizar exercícios de intensidade moderada ou alta, nas últimas 24h; (6) evacuar e urinar antes do teste; (7) não usar objetos metálicos durante a medida; (8) uso de roupas leves; (9) realização da avaliação a uma temperatura entre 20°C a 24°C¹⁷. Após o término dos procedimentos, os adolescentes tiveram a composição corporal medida via bioimpedância tetrapolar de oito pontos táteis, utilizando o aparelho InBody 570® (InBody, Seul, Coreia do Sul). As variáveis de composição corporal utilizadas foram: peso corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), massa gorda (MG), gordura corporal (%G), massa muscular esquelética (MME) e taxa metabólica basal (TMB).

Registro alimentar

Para obter informações sobre os hábitos alimentares dos participantes, aplicou-se um registro alimentar não consecutivo, de três dias. Os participantes foram orientados a registrar todos os alimentos e bebidas consumidos durante o dia, juntamente com as porções ou quantidades. Os adolescentes foram solicitados a preencher os formulários em dois dias não consecutivos durante a semana e um dia de final de semana^{8,9}.

Para estimar as porções de alimentos, os participantes contaram com o auxílio de medidas domiciliares tradicionais utilizadas em suas respectivas rotinas diárias¹⁸. Os participantes também foram orientados a observar detalhadamente: como o alimento foi preparado, os ingredientes, a marca dos alimentos, o tipo de alimento, sendo: light, diet ou normal¹⁹. Todos os registros foram calculados por meio do software Avanutri (Avanutri Equipamentos de Avaliação, Três Rios, Rio de Janeiro, Brasil), por uma nutricionista devidamente registrada no Conselho Regional de Nutrição. Posteriormente, os alimentos foram classificados pelo nível de processamento: in natura, minimamente processados, processados ou ultraprocessados¹⁰, sendo a posteriori calculados, as gramas e calorias dos alimentos.

Protocolos de exercício físico

Os exercícios físicos foram realizados três vezes por semana, durante 12 semanas, com duração aproximada de 75 minutos por sessão de treinamento. O método de circuito foi utilizado, com ênfase em grandes grupos musculares. As sessões foram divididas em A e B, realizadas alternadamente. A razão de esforço: pausa (E:P), para o primeiro mesociclo foi de 30 segundos de esforço intercalados por 30 segundos de descanso, durante as primeiras seis semanas. Nas seis semanas seguintes, 40 segundos de esforço foram intercalados por 20 segundos de descanso. Durante a execução dos exercícios, as repetições não foram contadas. Solicitou-se aos participantes que a fase concêntrica e excêntrica durassem um tempo apenas. A escolha dos “exercícios funcionais” foi baseada em Boyle²⁰. A tabela 1 mostra os exercícios realizados ao longo das 12 semanas da intervenção.

Tabela 1: Exercícios físicos realizados durante 12 semanas de intervenção dos adolescentes participantes do presente estudo

Periodização do programa de treinamento até a 6 ^a semana		Periodização do programa de treinamento até a 12 ^a semana	
Programa de treinamento A	Programa de treinamento B	Programa de treinamento A	Programa de treinamento B
1) Flexão (de braços) usando um step	1) Remada suspensa (TRX)	1) Flexão de braços (sem joelhos) usando um step	1) Remada suspensa / pegada neutra (TRX)
2) Agachamento	2) Elevação de quadril em isometria	2) Agachamento com desenvolvimento utilizando uma sand bag	2) Elevação de quadril
3) Prancha frontal	3) Abdominal reto no solo, com os pés apoiados na bola	3) Prancha lateral	3) Abdome twist com medicine-ball

Continuação - Tabela 1: Exercícios físicos realizados durante 12 semanas de intervenção dos adolescentes participantes do presente estudo

Periodização do programa de treinamento até a 6 ^a semana		Periodização do programa de treinamento até a 12 ^a semana	
Programa de treinamento A	Programa de treinamento B	Programa de treinamento A	Programa de treinamento B
4) Arremesso de medicine-ball com a bola na altura do peito	4) Puxar um pneu com a corda naval	4) Abdominal com arremesso de medicine-ball	4) Corda naval com ondas alternadas
5) Subir e descer do step	5) Panturrilha em pé	5) Exercícios aeróbios na escada de agilidade (skipping baixo)	5) Escada de agilidade: exercícios de deslocamento lateral
6) Arremesso com rotação lateral alternada (medicine-ball)	6) Abdominal com arremesso medicine-ball	6) Arremesso de medicine-ball com deslocamento	6) Remada em pé usando elásticos
7) Tríceps francês com halteres	7) Desenvolvimento com halteres	7) Adução de joelhos	7) Flexão e extensão de joelhos com a bola suíça
8) Agachamento 90° em isometria encostado na parede	8) Elevação de quadril	8) Corda naval / com meio agachamento em isometria	8) Elevação de quadril com anilhas
9) Abdominal twist	9) Abdominal (bola suíça)	9) Superman – dinâmico	9) Abdominal com carga

Nota: A razão de esforço e pausa para o primeiro mesociclo foi de 30" por 30" (esforço: pausa) durante as seis primeiras semanas. Nas seis semanas seguintes (segundo mesociclo), foi de 40" de esforço e 20" de pausa.

Aulas de aconselhamento nutricional

O tema central proposto para os adolescentes foi compreender os seguintes aspectos da nutrição: (1) a pirâmide alimentar; (2) a classificação dos alimentos; (3) o valor energético dos alimentos; (4) a relevância dos macro e micronutrientes para a saúde; (5) a interpretação dos rótulos dos alimentos; (5) tipos de dietas; (6) distúrbios alimentares; (7) tipos de alimentos recomendados para o pré e pós atividade física; (8) níveis de processamento de alimentos; (9) nutrição e saúde e (10) preparo alimentos saudáveis na cozinha. As aulas de nutrição duraram em média 60 min, sendo realizadas duas vezes por semana em grupo, de acordo com a proposta estabelecida por Branco *et al.*^{8,9}.

Aulas de psicoterapia em grupo

A intervenção da equipe de psicologia seguiu a abordagem cognitivo-comportamental, com os conteúdos descritos a seguir: (1) controle da ansiedade; (2) alimentação consciente; (3) lidar com as emoções; (4) promover hábitos alimentares saudáveis; (5) melhorar a autoestima; (6) aceitar o próprio corpo e (7) incentivar a prática de AF fora da escola. As intervenções foram realizadas na instituição de ensino superior e em paralelo, foram utilizados temas levantados pelos voluntários da pesquisa. Cada sessão de psicoterapia em grupo durou 60 minutos, sendo realizada uma vez por semana, baseada na proposta de Branco *et al.*^{8,9}.

Análise estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para testar a normalidade dos dados. Os dados foram apresentados pela média e desvio-padrão. Como apontado em seções

anteriores, as medidas foram consumadas em três estágios: antes do início da intervenção (baseline), após 6 semanas de intervenção e após 12 semanas de intervenção (final). Foi utilizada uma análise de variância de um caminho (ANOVA one-way) com medidas repetidas, com a aplicação do teste de Bonferroni como post-hoc, caso fosse encontrada diferença significativa. O tamanho de efeito foi calculado, via *d* de Cohen, seguindo as proposições de Rhea²¹. Foi estabelecido um nível de significância de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa Statistica 12.0 (TIBCO, Palo Alto, CA, EUA).

RESULTADOS

Não foram observadas diferenças significativas para o nível de AF, via IPAQ ($p > 0,05$) após o período de intervenção. A única diferença observada foi relacionada à AF durante os dias de intervenções. No entanto, o aumento da AF nas segundas, quartas e sextas-feiras era esperado, uma vez que os adolescentes estavam nas intervenções propostas na universidade.

A figura 2 apresenta as respostas antropométricas dos adolescentes participantes do presente estudo.

Não foram verificadas diferenças significativas para a estatura, massa corporal e IMC durante a intervenção de 12 semanas ($p > 0,05$).

A figura 3 apresenta os parâmetros de composição corporal e TMB dos adolescentes participantes do presente estudo.

Os valores de composição corporal apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$), com valores inferiores para MG e %G e maiores para MME e TMB, após a intervenção de 12 semanas.

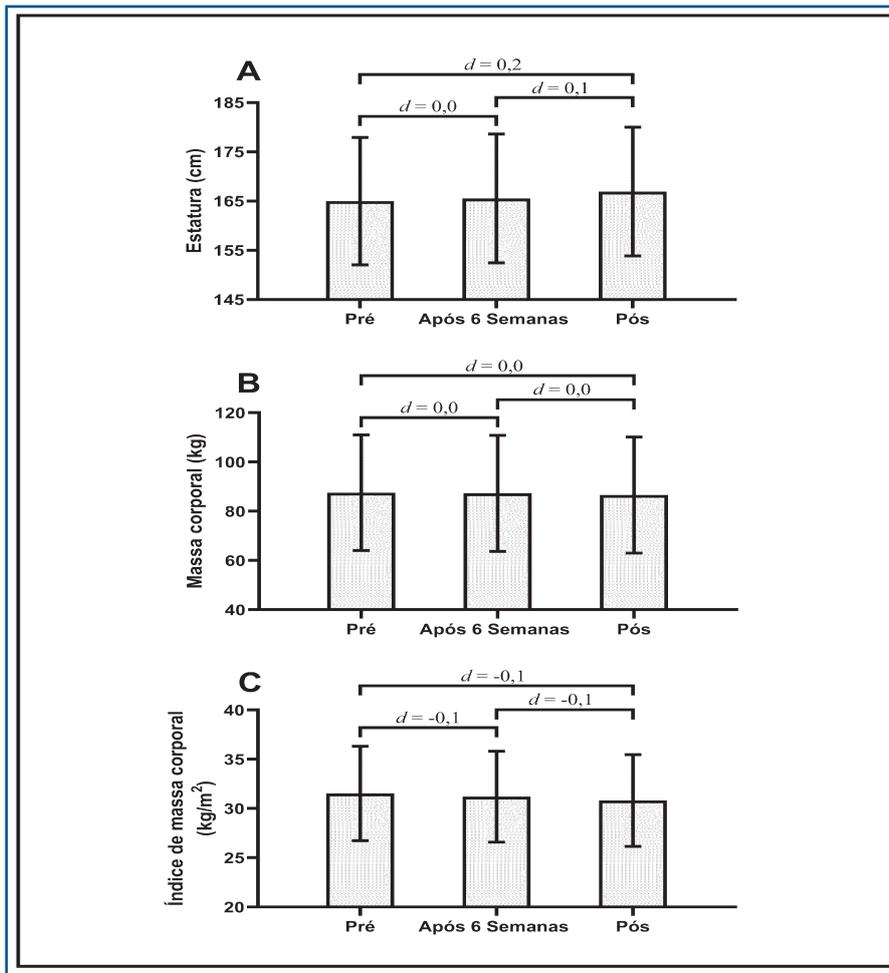


Figura 2: Respostas antropométricas dos adolescentes participantes do presente estudo

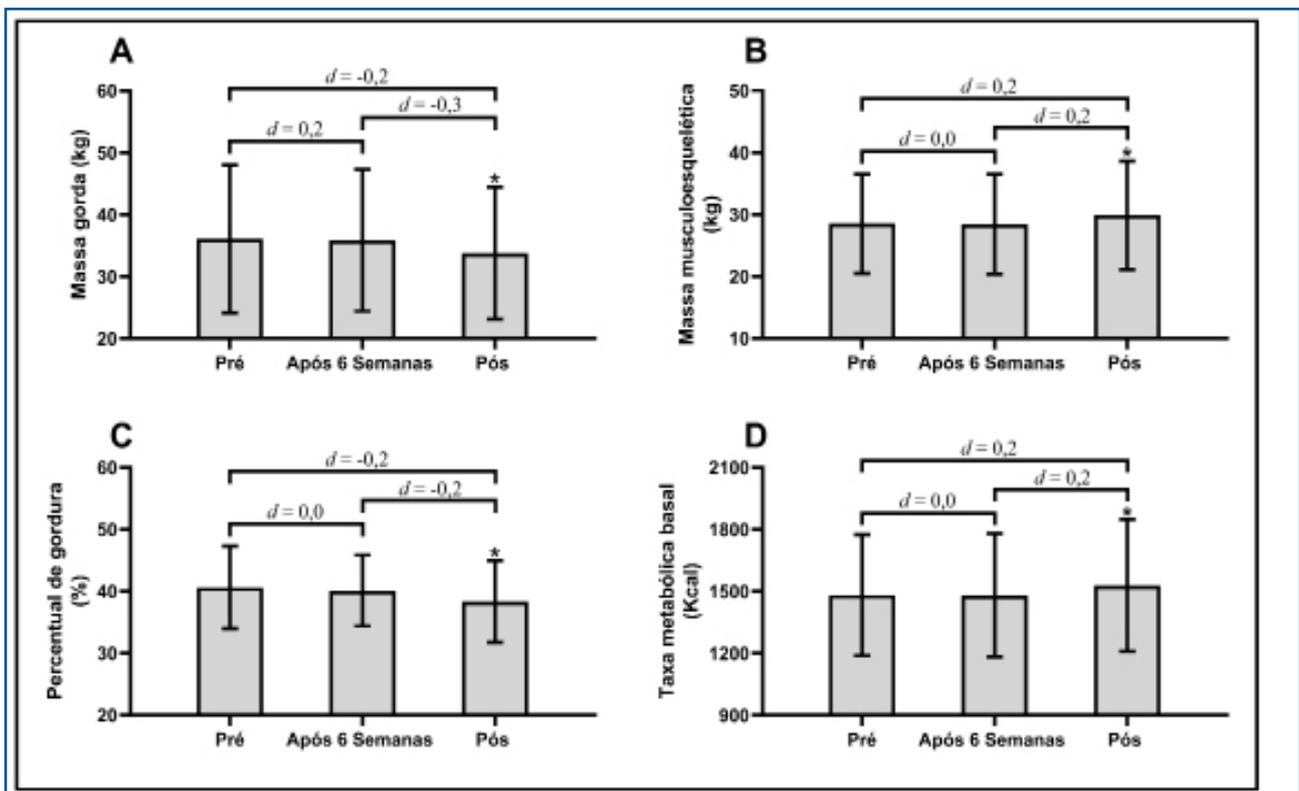


Figura 3: Parâmetros de composição corporal e da taxa metabólica basal dos adolescentes participantes do presente estudo

A tabela 2 apresenta o nível de processamento dos alimentos divididos em quatro subclassificações, segundo o Guia Alimentar da População Brasileira, em gramas e quilocalorias dos adolescentes do sexo masculino participantes do presente estudo.

O consumo de alimentos in natura (em gramas) apresentou aumento significativo após 12 semanas, quando comparado ao pré e após 6 semanas de intervenção ($p < 0,05$). O consumo de alimentos processados em kcal apresentou valores mais elevados após 12 semanas, em relação ao período pré-intervenção ($p < 0,05$).

Tabela 2: Nível de processamento dos alimentos divididos em 4 subclassificações, conforme o Guia Alimentar para a População Brasileira, em gramas e quilocalorias dos adolescentes do sexo masculino, participantes do presente estudo

	In natura			Minimamente processados			Processados			Ultraprocessados		
	Pré	Após 6 semanas	Após 12 semanas	Pré	Após 6 semanas	Após 12 semanas	Pré	Após 6 semanas	Após 12 semanas	Pré	Após 6 semanas	Após 12 semanas
Gramas (g)	111,3 ± 203,6	67,3 ± 60,6	584,6 ± 189,7*	529,8 ± 204,6	626,5 ± 377,3	576,1 ± 239,7	144,0 ± 167,9	175,3 ± 147,6	211,5 ± 103,1	329,1 ± 306,1	249,0 ± 178,7	253,6 ± 142,0
Calorias (kcal)	52,7 ± 105,8	40,6 ± 48,9	697,5 ± 214,4	747,1 ± 298,6	684,1 ± 448,0	647,8 ± 283,1	153,2 ± 152,0	245,3 ± 180,3	371,0 ± 227,8†	378,0 ± 220,2	477,2 ± 284,9	435,8 ± 231,1

Nota: Os dados são expressos pela média e (±) desvio padrão.; * = valores superiores para o consumo de alimentos in natura em gramas, quando comparado aos momentos pré e após 6 semanas de intervenção ($p < 0,05$); † = valores superiores para o consumo de alimentos processados em quilocalorias, quando comparado ao momento pré-intervenção ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Considerando que o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos de uma abordagem multiprofissional sobre as variáveis antropométricas, de composição corporal e no perfil alimentar de adolescentes com sobrepeso ou obesidade, os principais resultados identificados foram:

- (1) redução da MG e do %G;
- (2) aumento da MME e da TMB;
- (3) Aumento do consumo em gramas de alimentos in natura;
- (4) Aumento do consumo calórico dos alimentos processados.

Por outro lado, não foram encontradas diferenças significativas para o peso corporal, estatura, IMC ou consumo de alimentos minimamente processados e ultraprocessados. Assim, nossa hipótese foi parcialmente confirmada.

Evidências anteriores indicam que o peso corporal e o IMC não são bons preditores para analisar os efeitos de um programa voltado para o combate à obesidade^{8,9}. Isso ocorre porque o treinamento resistido pode aumentar a MME. Conseqüentemente, se houver redução da MG e aumento da MME, provavelmente não serão observadas diferenças para o IMC dos participantes. Portanto, o IMC pode ser considerado um indicador de pouca importância para avaliar quaisquer alterações induzidas por um programa de exercícios resistidos, concomitantemente a reeducação alimentar.

Os participantes realizaram exercícios físicos em média de 225 min por semana, distribuídos em três dias/semana. O estudo de Donnelly apontou que a incorporação de ~150 a 250 min de AF/semana promove um gasto energético entre 1200 e 2000 kcal²². Por sua vez, Wishnofsky sugere que 1 kg de MG é equivalente a 7.700 kcal²³. Em contraste, segundo Pietrobelli, o referido equivalente não é um número mágico e pode variar entre 7.188 a 7.700 kcal, sendo influenciado pelo sexo, idade e individualidade biológica²⁴. Portanto, a redução de ~2 kg de MG está intimamente

relacionada ao aumento do nível de AF entre adolescentes, uma vez que não foram identificadas reduções significativas no consumo calórico durante o período de intervenção.

Evidências anteriores indicam que o aumento da MME em adolescentes depende do volume e intensidade ótimos no treinamento resistido^{8,9}. Neste sentido, 12 semanas de intervenção podem, ou não, proporcionar o aumento significativo da MME. As respostas sobre o aumento da MME dependem do tipo de exercício físico realizado. Coffey e Howley indicam que o treinamento concorrente tende a diminuir o estímulo para a hipertrofia muscular, quando comparado ao treinamento resistido realizado isoladamente²⁵. Assim, a recomendação para proporcionar benefícios associados ao treinamento resistido e ao treinamento aeróbio seria alternar entre⁶⁻²⁴ horas de descanso, entre os diferentes tipos de estímulos²⁶.

O Guia Americano de Atividade Física²⁷ recomenda a realização da AF sete dias por semana, com duração de 60 min. Em vista disso, estudos futuros, com novas intervenções podem ser testadas, como por exemplo:

1. Sessões presenciais cinco vezes por semana;
2. Sessões semipresenciais (aulas híbridas) três vezes por semana, com supervisão de profissionais de educação física e a distância, com periodização dos exercícios propostos com uso de tecnologias.

Destarte, acredita-se que as intervenções citadas poderão contribuir para o aumento da prática de AF entre adolescentes. Outro ponto que merece ser enfatizado é a participação dos pais e familiares, no processo de combate à obesidade, em adolescentes. Portanto, Costa *et al.* sugerem que a adesão e integração da equipe multiprofissional e de pais ou responsáveis e dos adolescentes, são essenciais para o sucesso de um programa de tratamento²⁸. No entanto, o presente estudo não incluiu intervenções com pais ou responsáveis. É possível que esta seja uma razão para a alta taxa de abandono no estudo, com 50% da amostra desistindo ao longo das semanas. No entanto, a desistência do tratamento parece ser um padrão durante propostas de mudança de estilo de vida, em diferentes faixas etárias^{8,9-28}.

³⁵. Logo, intervenções motivacionais poderiam ser testadas, frente ao manejo da obesidade, a fim de promover melhor adesão.

A TMB apresentou um ligeiro aumento após o período de intervenção. Mcclave e Snider indicam que 1 kg de MME corresponde a um gasto energético total de 13/kcal/kg/dia²⁹. Por conseguinte, o aumento da TMB identificada apresenta baixa relação com o aumento da MME. Assim, acredita-se que as diferenças encontradas se devam principalmente ao aumento do nível de AF³⁰, em relação ao processo interventivo de 12 semanas. Diante disso, o aumento da TMB está relacionado ao aumento do nível de AF em atividades não estruturadas e ao programa de exercícios físicos que foi realizado durante a intervenção³¹. Além disso, o exercício físico regular e sistematizado proporciona adaptações metabólicas que elevam a termogênese adaptativa para promover o aumento da eficiência das enzimas glicolíticas e oxidativas, contribuindo para a oxidação de ácidos graxos livres na MME³².

Evidências recentes reforçaram a necessidade de reduzir o consumo de alimentos ultraprocessados para combater a obesidade em adolescentes²⁸. Dentre as recomendações, destaca-se a diminuição do consumo de alimentos ultraprocessados e processados, o aumento do consumo de frutas e hortaliças e o incentivo à alimentação familiar³³. Portanto, o aumento no consumo de alimentos in natura/g identificado no presente estudo, pode ser considerado benéfico, pois está relacionado à promoção e recuperação de condições de saúde em diferentes DCNTs. Em consonância com o autor mencionado acima, Steele *et al.* sugerem que o aumento no consumo de alimentos in natura e minimamente processados podem auxiliar o processo de perda de peso, por serem relativamente mais saudáveis e terem menor densidade energética³⁴.

Outro ponto observado após o período de intervenção, foi o aumento do consumo de alimentos processados. No entanto, não se pode dizer que esse resultado seja negativo, uma vez que não foi realizada uma análise individualizada (tipo de alimento) do consumo alimentar dos participantes. Alimentos como queijos, iogurtes, geleias, pão caseiro, pão francês e atum enlatado, são classificados como alimentos processados¹⁰. Também vale ressaltar que os alimentos descritos acima fazem parte da dieta regular brasileira (pessoas de classe média consomem a maioria dos alimentos listados, às vezes pessoas com menor poder aquisitivo tendem a comer alimentos de alto teor calórico e nutricionalmente deficientes)¹⁰. Outrossim, conhecendo a complexidade de se conseguir mudanças nos hábitos alimentares e a necessidade de se adotar as estratégias certas para que esse processo se torne mais efetivo, torna-se indispensável uma ação mais prolongada, com foco na educação nutricional intensiva para os adolescentes.

Devido às pequenas alterações na composição corporal, perfil alimentar e ausência de diferenças nos valores antropométricos dos adolescentes investigados, são recomendadas intervenções com ≥ 12 semanas de duração, em consonância com o American Guide to Obesity Management³⁵. Ademais, ressalta-se que a ausência de um grupo controle no presente estudo é justificada para não privar pessoas com problemas de saúde graves de não participarem de intervenções que visem melhorar parâmetros

relacionados ao combate da obesidade³⁶. Um estudo prévio também sugeriu que intervenções comportamentais têm sido recomendadas para o tratamento da obesidade³⁵. De fato, estudos anteriores com delineamentos semelhantes têm apresentado sucesso em parâmetros relacionados ao tratamento da obesidade com adolescentes, com o mesmo tempo de intervenção na abordagem multiprofissional^{8,9}. Considerando os parâmetros discutidos, é indispensável informar que o tratamento da obesidade carece de ser realizado em diferentes faixas etárias. Considera-se que as mudanças no estilo de vida são imprescindíveis para a saúde e a longevidade saudável, em geral.

Uma limitação do estudo foi a alta taxa de desistência, com valores de 50%. Quando se pretende trabalhar com humanos e o objetivo é mudar aspectos comportamentais, várias dificuldades podem acontecer. As intervenções comportamentais em adolescentes precisam incluir os pais e/ou responsáveis. Quando as mudanças de comportamento são conduzidas com pessoas que não desejam mudar suas respectivas atitudes, provavelmente não serão observadas mudanças positivas frente a qualidade de vida das crianças e adolescentes.

Assim, antes de intervir, a receptividade à intervenção e prontidão para a mudança de comportamento devem ser consideradas³⁷. Por fim, como direções futuras, enfatiza-se a necessidade de envolver os pais em programas de intervenções comportamentais em pesquisas científicas e práticas clínicas, com intuito de promover a adesão e melhoria dos hábitos saudáveis em família.

CONCLUSÃO

Como conclui-se que intervenções multiprofissionais de 12 semanas reduziram a MG e o %G, bem como aumentaram a MME, a TBM e o consumo de alimentos in natura. Outro ponto que pode ser destacado é a taxa de 50% de desistência durante as intervenções.

Contribuições dos Autores

FMO, DCSM, AAC, MGSM, CGAA e BHMB contribuíram para a concepção e desenho do estudo. FMO, DCSM e AAC organizaram o banco de dados. BHMB realizou a análise estatística. FMO, DCSM, AAC e BHMB escreveram o primeiro rascunho do manuscrito. FMO, CGAA e BHMB escreveram as seções do manuscrito. Todos os autores contribuíram com o manuscrito e aprovaram a versão final.

Financiamento

Este trabalho foi financiado pelo ICETI - Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação e Fundação Araucária, via edital "CP 20/18: Jovens Pesquisadores – PPP".

Agradecimentos

Os autores agradecem todos que participaram diretamente ou indiretamente no desenvolvimento do presente estudo.

Conflitos de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Elvsaas IKO, Giske L, Fure B, Juvet LK. Multicomponent Lifestyle Interventions for Treating Overweight and Obesity in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analyses. *J Obes.* 2017; 2017: 5021902. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/5021902>
2. Martin A, Booth JN, Laird Y, Sproule J, Reilly JJ, Saunders DH, et al. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database Syst Rev Phys.* 2018. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009728.pub3>
3. de Oliveira ASD, Moreira NF, de Moraes AB de V, Pereira RA, De Veiga GV. Co-occurrence of behavioral risk factors for chronic non-communicable diseases in adolescents: Prevalence and associated factors. *Rev Nutr.* 2017; 30(6): 747–58. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-98652017000600007>
4. World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva, Switzerland; 2000.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisas de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015. Rio de Janeiro: IBGE; 2016.
7. Souza AM, Barufaldi LA, Abreu GA, Giannini DT, Oliveira CL, Santos MM, et al. ERICA: intake of macro and micronutrients of Brazilian adolescents. *Rev. Saúde Pública.* 2016; 50(1): 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006698>
8. Branco BHM, Carvalho IZ, de Oliveira HG, Fanhani AP, dos Santos MCM, de Oliveira LP, et al. Effects of 2 Types of Resistance Training Models on Obese Adolescents' Body Composition, Cardiometabolic Risk, and Physical Fitness. *J Strength Cond Res.* 2020; 34 (9): 2672-2682. DOI: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002877>
9. Branco BHM, Valladares D, de Oliveira FM, Carvalho IZ, Marques DC, Coelho AA, et al. Effects of the Order of Physical Exercises on Body Composition, Physical Fitness, and Cardiometabolic Risk in Adolescents Participating in an Interdisciplinary Program Focusing on the Treatment of Obesity. *Front Physiol* 2019; 10: 1013. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01013>
10. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR de, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Pública.* 2010; 26(11): 2039–49. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010001100005>
11. Svisco E, Shanks CB, Ahmed S, Bark K. Variation of adolescent snack food choices and preferences along a continuum of processing levels: The case of apples. *Foods.* 2019; 8(2): 50. DOI: [10.3390/foods8020050](https://doi.org/10.3390/foods8020050)
12. Enes CC, Camargo CM de, Justino MIC. Ultra-processed food consumption and obesity in adolescents. *Rev Nutr.* 2019; 32: e180170. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-9865201932e180170>
13. Machado PP, Claro RM, Canella DS, Sarti FM, Levy RB. Price and convenience: The influence of supermarkets on consumption of ultra-processed foods and beverages in Brazil. *Appetite.* 2017; 116: 381-388. DOI: [http://doi.org/10.1016/j.appet.2017.05.027](https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.05.027)
14. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012; 7(4): 284–94. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x>
15. Guedes DP, Lopes CC, Guedes JERP. Reproducibility and validity of the International Physical Activity Questionnaire in adolescents. *Rev Bras Med do Esporte.* 2005; 11(2): 151–8. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000200011>
16. Norgan NG. A Review of: "Anthropometric Standardization Reference Manual". Edited by Lohman TG, Roche AF and Martorell R. (Champaign, IL.: Human Kinetics Books, 1988). *Ergonomics.* 1988; 30(10): 1493-1494. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140138808966796>
17. Guedes DP. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum.* 2013; 15(1): 113–29. DOI: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n1p113>
18. Pinheiro ABV, Lacerda EM de A, Benzecry EH, Gomes MC da S, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 5 ed. São Paulo: Atheneu; 2008.
19. Fisberg RM, Marchioni DML, Colucci ACA. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009; 53(5): 617–24. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000500014>

20. Boyle M. O Novo Modelo de Treinamento Funcional de Michael Boyle. 2a ed. Porto Alegre: Artmed; 2018.
21. Rhea MR. Determining the Magnitude of Treatment Effects in Strength Training Research Through the Use of the Effect Size. *J Strength Cond Res.* 2004; 18(4): 918-20. DOI: <http://doi: 10.1519/14403.1>
22. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(2): 459–71. DOI: <https://doi: 10.1519/14403.1>
23. Wishnofsky M. Caloric Equivalents of Gained or Lost Weight. *Am J Clin Nutr.* 1958; 6(5): 542–6. DOI: <https://doi: 10.1093/ajcn/6.5.542>
24. Pietrobelli A, Allison DB, Heshka S, Heo M, Wang ZM, Bertkau A, et al. Sexual dimorphism in the energy content of weight change. *Int J Obes.* 2002; 26(10): 1339–48. DOI: <https://doi: 10.1038/sj.ijo.0802065>
25. Coffey VG, Hawley JA. Concurrent exercise training: do opposites distract? *J Physiol.* 2017; 595(9): 2883–96. DOI: <https://doi: 10.1113/JP272270>
26. Murach KA, Bagley JR. Skeletal Muscle Hypertrophy with Concurrent Exercise Training: Contrary Evidence for an Interference Effect. *Sport Med.* 2016;46(8):1029–39. DOI: <https://doi: 10.1007/s40279-016-0496-y>
27. Powell KE, King AC, Buchner DM, Campbell WW, DiPietro L, Erickson KI, et al. The Scientific Foundation for the Physical Activity Guidelines for Americans, 2^a Edition. *J Phys Act Heal.* 2019; 16(1):1-11.
28. Costa CS, Del-Ponte B, Assunção MCF, Santos IS. Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: A systematic review. *Public Health Nutr.* 2018; 21(1): 148–59. DOI: <https://doi: 10.1017/S1368980017001331>
29. McClave SA, Snider HL. Dissecting the energy needs of the body. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2001; 4(2): 143–7. DOI: <https://doi: 10.1097/00075197-200103000-00011>
30. Byrne NM, Hills AP. How much exercise should be promoted to raise total daily energy expenditure and improve health? *Obes Rev.* 2018; 19: 14–23. DOI: <https://doi: 10.1111/obr.12788>
31. Westerterp KR. Exercise, energy expenditure and energy balance, as measured with doubly labelled water. *Proc Nutr Soc.* 2018; 77(1): 4–10. DOI: <https://doi:10.1017/S0029665117001148>
32. Müller MJ, Enderle J, Bosy-Westphal A. Changes in Energy Expenditure with Weight Gain and Weight Loss in Humans. *Curr Obes Rep.* 2016; 5(4): 413–23. DOI: <https://doi:10.1007/s13679-016-0237-4>
33. Cardel MI, Jastreboff AM, Kelly AS. Treatment of Adolescent Obesity in 2020. *JAMA.* 2019; 322(17): 1707-08. DOI: <https://doi:10.1001/jama.2019.14725>
34. Steele EM, Baraldi LG, Da Costa Louzada ML, Moubarac JC, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: Evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open.* 2016; 6(3): 1–8. DOI: <https://doi: 10.1136/bmjopen-2015-009892>
35. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force On Practice Guidelines And The Obesity Society. *J Am Coll Cardiol.* 2014; 63(25): 2985–3023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.11.004>
36. Hecksteden A, Faude O, Meyer T, Donath L. How to construct, conduct and analyze an exercise training study? *Front Physiol.* 2018; 9: 1–15. DOI: <https://doi: 10.3389/fphys.2018.01007>
37. Toral N, Slater B. Abordagem do modelo transteórico no comportamento alimentar. *Cien Saude Colet.* 2007; 12(6): 1641–50. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000600025>

Abstract

Introduction: Investigating the of overweight or obese adolescents' nutritional quality is substantial to guide healthy eating strategies.

Objective: To assess the effects of a multi-professional approach on anthropometric parameters, body composition, and the level of food processing in adolescents.

Methods: Twelve overweight/obese male adolescents between 13-17 years old participated in a series of 12-week multi-professional interventions led by physical education, nutrition, and psychology professionals. The participants were assessed before the intervention as well as at 6 and 12 weeks. Anthropometric assessments were performed, including body weight, stature, and body mass index; body composition, with fat mass (FM), body fat (%BF), skeletal muscle mass, and resting metabolic rate (RMR), and by filling in a three-day food record, to assess the ingested foods by its level of processing: fresh, minimally processed, processed, and ultra-processed.

Results: No differences were observed in anthropometric parameters performed at different stages ($p>0.05$). Reductions in FM and %BF and increases in SMM and RMR ($p<0.05$) were identified after, the 12-week intervention. There was an increase in the consumption of natural foods/g and increased the caloric consumption of processed foods/kcal after 12-week of intervention ($p<0.05$).

Conclusion: The model resulted in a decrease in fat mass and body fat percentage, an in skeletal muscle mass, resting metabolic rate, natural foods/g, and processed foods/kcal.

Keywords: adolescent health, food consumption, health promotion, physical activity.

©The authors (2021), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.