






# EFETIVIDADE DE PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PARA OBESIDADE COM BASE EM ORIENTAÇÕES PARA ESCOLARES ADOLESCENTES: REVISÃO SISTEMÁTICA

Effectiveness of obesity intervention programs based on guidelines for adolescent students: systematic review

Vaneza Lira Waldow Wolf<sup>a,\*</sup> , Juan Eduardo Samur-San-Martin<sup>a</sup> ,  
Suzy Ferreira de Sousa<sup>a</sup> , Hemerson Dinis Oliveira Santos<sup>b</sup> ,  
Augusto Gerhart Folmann<sup>a</sup> , Roberto Régis Ribeiro<sup>a</sup> , Gil Guerra-Júnior<sup>a</sup> 

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a efetividade de intervenções educacionais baseadas na orientação sobre atividade física e nutrição em escolares.

**Fonte de dados:** Foi realizada busca sistemática em quatro bancos e bases de dados eletrônicos, com artigos publicados entre outubro de 2007 e janeiro de 2017 que abordaram a realização de intervenções educacionais com ênfase em educação nutricional e atividade física ou exercício físico em escolares com idades entre 10 e 19 anos.

**Síntese dos dados:** Foram selecionados 12 artigos para esta revisão. Desses estudos, quatro incluíram a intervenção educacional; quatro associaram intervenções educacionais à inclusão de alimentos saudáveis e atividade física; dois estudos relacionaram as orientações e a atividade física; e, por fim, dois ligaram as orientações com o consumo de alimentos saudáveis.

**Conclusões:** As intervenções baseadas na orientação de atividade física e/ou nutrição foram eficientes, com resultados superiores nos estudos que associaram a prática de atividade física à orientação. Entretanto, observou-se a necessidade da realização de novos estudos que abordem as intervenções educacionais em escolares.

**Palavras-chave:** Serviços de saúde da criança; Saúde escolar; Comportamento de saúde; Hábitos alimentares; Atividade física.

## ABSTRACT

**Objective:** To verify the effectiveness of educational interventions based on guidance on physical activity and nutrition in schoolchildren.

**Data sources:** A systematic search was carried out in four electronic databases containing articles published between October 2007 and January 2017 and addressing educational interventions with emphasis on both nutritional education and physical activity in schoolchildren and adolescents aged 10 to 19 years.

**Data synthesis:** Twelve articles were selected for this review, of which four included only educational interventions; four made and association between educational interventions, inclusion of healthy foods and physical activity; two made a relation between guidelines and physical activity; and finally, two associated guidelines with consumption of healthy foods.

**Conclusions:** Interventions based on physical activity and/or nutrition counseling were efficient and showed superior results in studies that associated the practice of physical activity with counseling. However, the need for new studies on educational interventions among schoolchildren and adolescents was made evident.

**Keywords:** Child health services; School health; Health behavior; Eating habits; Physical activity.

\*Autor correspondente. E-mail: [vanezawolf@hotmail.com](mailto:vanezawolf@hotmail.com) (V.L.W. Wolf).

<sup>a</sup>Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz de Iguaçu, PR, Brasil.

<sup>c</sup>Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR, Brasil.

Recebido em 23 de agosto de 2017; aprovado em 04 de dezembro de 2017; disponível on-line em 03 de agosto de 2018.

## INTRODUÇÃO

A prevalência da obesidade infantil tornou-se um grande problema de saúde pública em razão do seu avanço alarmante.<sup>1-4</sup> De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a América Latina e o Caribe fizeram progressos na prevenção e no controle das deficiências nutricionais, no entanto já é possível identificar aumento rápido nas taxas de sobrepeso e obesidade.<sup>2</sup>

Esse panorama pode ser decorrente da modernização e urbanização, fatores que contribuíram para uma mudança negativa nos hábitos de vida da população, com maior exposição a uma grande variedade e diversidade de alimentos ultraprocessados e redução do consumo de frutas e vegetais. Além disso, houve diminuição do gasto energético nas atividades laborais, maior oferta de transportes públicos e transformação das atividades de lazer para jogos e meios eletrônicos.<sup>5,6</sup>

Estudos comprovam<sup>7,8</sup> que a prática de 60 minutos diários de atividade física, ou seja, qualquer movimento que aumente o consumo energético,<sup>9</sup> é associada positivamente a uma série de resultados fisiológicos e psicológicos, como aptidão cardiorrespiratória, redução do risco de doença metabólica e melhora do perfil de composição corporal.

Cerca de 50% da atividade física é realizada no ambiente escolar, visto que este consiste em um ambiente propício para promover atividades, seja durante as aulas de educação física, por meio de esportes, seja até mesmo mediante atividades lúdicas ao longo das aulas ou do intervalo.<sup>10-12</sup> Todavia, alguns estudos relatam que as aulas de atividade física são ineficientes, uma vez que os exercícios são de curta duração e de baixa ou muito baixa intensidade, inviabilizando, portanto, o alcance de benefícios satisfatórios.<sup>13-15</sup>

A fim de reverter esse cenário, foram desenvolvidos programas para estimular a prática de atividade física, ingestão adequada de nutrientes e mudanças comportamentais, essenciais para a promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, porém é necessário compreender o efeito dos diferentes tipos de intervenção e a sua efetividade.<sup>16,17</sup>

Desse modo, o objetivo desta investigação foi verificar a efetividade de intervenções educacionais baseadas na orientação sobre atividade física ou exercício físico e nutrição em escolares adolescentes.

## MÉTODO

O processo de busca desta revisão foi fundamentado no método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA),<sup>18</sup> considerando-se elegíveis os estudos de intervenção publicados entre os meses de outubro de 2007 e janeiro de 2017. As buscas dos termos deste artigo foram identificadas e selecionadas por dois revisores, de forma independente e conjunta.

As bases de dados usadas envolveram os portais de pesquisa MEDLINE/PubMed, Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), SPORTDiscus e Embase. Os termos utilizados foram selecionados a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (Mesh), sendo eles: “child”, “adolescents”, “education”, “school health services”, “diet”, “exercise” e “clinical trial”. Empregaram-se também os descritores booleanos: “AND” e “OR”. Organizaram-se as palavras-chave e os descritores booleanos de modo idêntico em todas as bases de dados e portais de pesquisa.

Para a seleção dos estudos pertinentes aos objetivos da pesquisa e visando garantir a homogeneidade, tomamos os seguintes critérios de inclusão:

1. Estudos na língua portuguesa e na língua inglesa;
2. Estudos de intervenção desenvolvidos em âmbito escolar e com adolescentes com idades entre 10 e 19 anos;
3. Estudos que apresentaram um programa de intervenção educacional com ênfase na educação nutricional e/ou física sobre o perfil antropométrico e a composição corporal;
4. Estudos com adolescentes saudáveis e/ou com sobrepeso e obesidade.

Não foram incluídas pesquisas que descreveram intervenções com atividade física e nutricional não associadas com intervenções educacionais, não realizadas em âmbito escolar, com alunos que não se enquadravam na faixa etária estipulada, com amostras específicas de crianças com algum tipo de doença ou que relacionavam a intervenção ao uso de medicamentos.

## RESULTADOS

Foram identificados inicialmente 686 artigos nas buscas efetuadas nos bancos e nas bases de dados eletrônicos. Em seguida, foi realizado o refinamento da pesquisa por meio da aplicação de filtros destinados à exclusão de artigos de revisão de literatura, resultando no total de 311 estudos.

Posteriormente, dos 311 estudos resultantes, o total de 43 artigos foi identificado e classificado como potencialmente relevante para este estudo, procedendo-se à leitura dos referidos textos na íntegra. Efetuadas a leitura e a revisão dos textos completos, 31 artigos foram excluídos por não apresentarem os critérios de inclusão. Por fim, foram selecionados 12 artigos (representando 27,9% do total potencialmente identificado). O fluxograma do processo de seleção dos artigos é apresentado na Figura 1.

### Característica da amostra

Foram selecionados 12 estudos, que ocorreram em ambiente escolar com adolescentes e que utilizaram métodos de intervenção

educacional associados ou não com a prática de atividade física ou exercício físico e apoio nutricional. Quatro estudos só incluíram intervenção educacional;<sup>19-22</sup> quatro associaram intervenções educacionais, inclusão de alimentos saudáveis e atividade física;<sup>23-26</sup> dois foram realizados conectando as orientações com exercício físico;<sup>27,28</sup> e dois relacionaram as orientações com o consumo de alimentos saudáveis.<sup>29,30</sup>

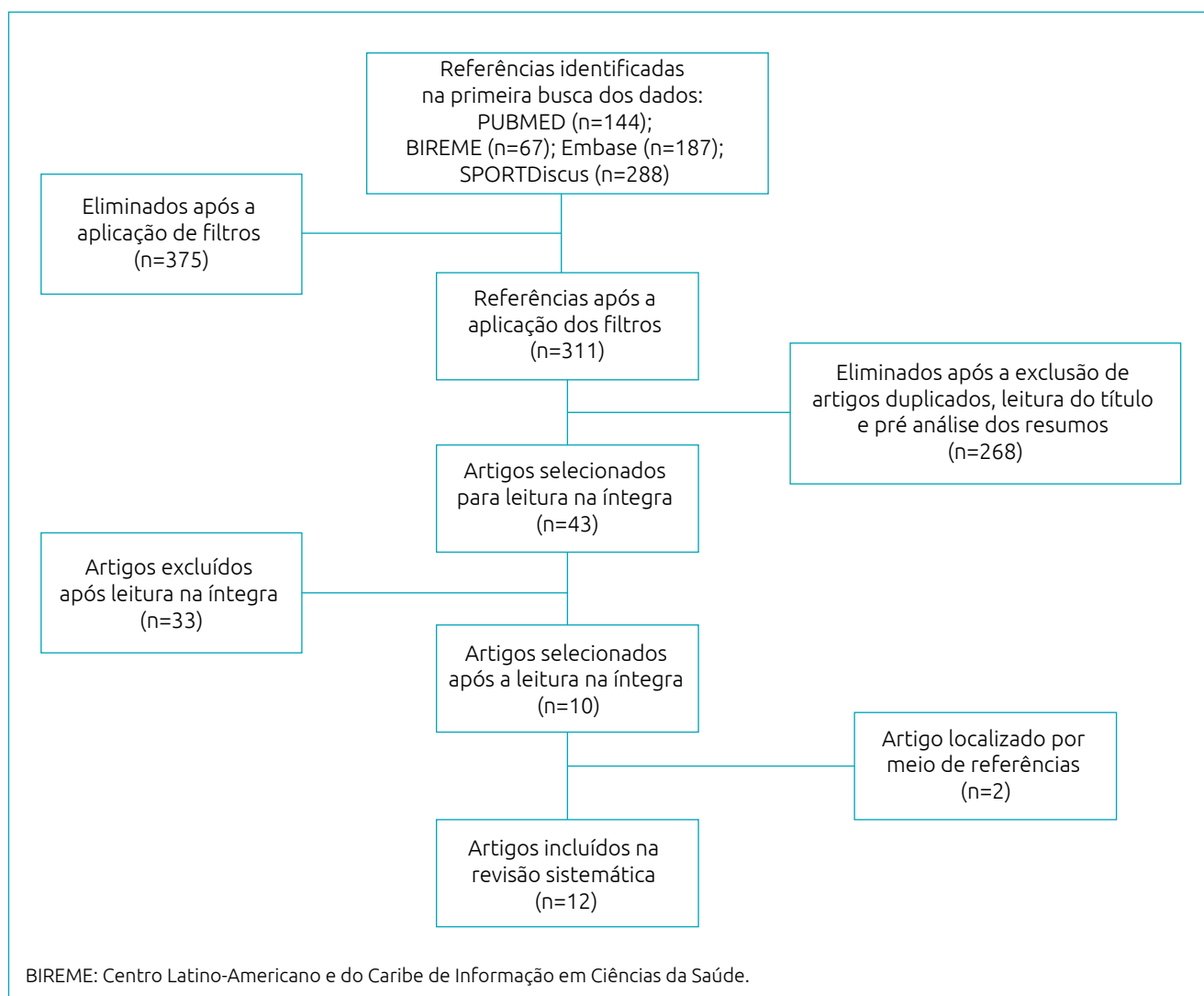
Quatro estudos<sup>21,23,24,26</sup> usaram como critérios de inclusão o percentil do índice de massa corporal (IMC) superior a 85 ou 95%. No estudo de Convelli,<sup>27</sup> os sujeitos selecionados deveriam pertencer à etnia afro-americana e saber ler e escrever no idioma inglês. Já os estudos feitos por Russel et al.<sup>31</sup> e Willi et al.<sup>30</sup> empregaram como critério de inclusão a aceitação por parte das escolas da redução do preço ou do oferecimento de almoço gratuito para no mínimo 50% dos alunos selecionados e/ou para grupos de minoria étnica, além da taxa de abandono escolar inferior a 25%.

Nove<sup>19,21,23,24,26-30</sup> dos 12 estudos foram desenvolvidos predominantemente nos Estados Unidos e apenas três estudos foram aplicados na Europa (Noruega, Inglaterra e Holanda). No estudo de Fairclough et al.,<sup>22</sup> 95% dos estudantes eram de origem britânica. Já na pesquisa de Johnston et al.,<sup>23,26</sup> ocorreu o predomínio de estudantes latino-americanos.

## Métodos de intervenção

Todos os estudos selecionados abrangeram orientações baseadas na prática de atividade física ou exercício físico, nutrição e estilo de vida saudável. Três deles<sup>19,20,22</sup> utilizaram como forma de intervenção apenas métodos de orientações (Tabela 1).

Casazza e Ciccazzo<sup>19</sup> realizaram a intervenção com duração de 11 meses, estabelecendo três grupos para o estudo: o grupo “*computer based education*” (CBI), o qual recebeu as orientações por meio de um CD-ROM desenvolvido por educadores de nutrição e especialistas em educação secundária, cada



**Figura 1** Fluxograma da seleção dos artigos.

**Tabela 1** Descrição dos estudos baseados somente em intervenções educacionais.

| Estudo                                 | Amostra  | Objetivos   | Intervenção  | Avaliação  | Resultados  |
|--|--|---|--|--|---|
| Casazza e Ciccazzo, 2007 <sup>19</sup> | 3 escolas<br>Faixa de idade: 13–18 anos.<br>CON: n=1.599; CBI: n=2.565; TDI: n=2.573       | Comparar os resultados de dois métodos de prestação de serviços para os programas de educação em saúde, a fim de determinar se a estratégia era eficaz para a adoção de um estilo de vida mais saudável pelos adolescentes. | 11 semanas.<br>CON: recrutamento e avaliações.<br>CBI: educação por CD-ROM, guia de estudo.<br>TDI: Palestras, panfletos   | Peso; IMC; recordatório 24 horas; FFQ; questionário sobre conhecimentos de nutrição; PAQ-a; inquérito de confiança na dieta e no exercício; inquérito de suporte social; questionários após a intervenção.   | IMC: não houve diferença entre os grupos, mas no grupo TDI houve redução pré>pós (23,1±0,7 para 22,9±0,7; p<0,001).<br>Conhecimentos sobre nutrição: CON=CBI=TDI; CBI < conhecimento sobre nutrição, pré- e pós- (40,4+1,25 para 53,2+1,19; p<0,001); TDI > conhecimento sobre nutrição pré- e pós- (42,8+1,19 para 50,9+1,12; p=0,003).<br>Atividade física: CON=CBI=TDI.<br>Atividade física pré<pós: CBI (17,6±5,92 para 19,6±5,82; p=0,005);<br>Consumo alimentar de calorias: pré>pós: CBI (p=0,006); TDI (p=0,009).<br>Ingestão de gordura: CBI pré>pós (p<0,001); CON = TDI.<br>Refeições ignoradas: CBI pré>pós (p=0,001).<br>Apoio social na dieta: CBI e TDI pré<pós (p<0,001). |
| Fairclough et al., 2013 <sup>22</sup>  | 12 escolas<br>Faixa de idade: 10–11 anos;<br>CG: n=152; IG=166                             | Avaliar a eficácia do programa Change na composição corporal, prática de atividade física e no consumo alimentar.   | 20 semanas de intervenção e 10 semanas de <i>follow-up</i> .<br>IG: 20 planos de aula semanais, lições de casa, planilhas e CD-ROM.<br>GC: recebeu algumas informações durante as aulas escolares, mas sem ligação com o programa. | Peso, IMC, circunferência da cintura, acelerômetros, recordatório de 24 horas, APHV e 20m SRT  | Circunferência da cintura: IG≠GC pré-pós: IG > WC (β=-1,63 (IC95% -2,20–1,07) cm, p<0,001).<br>zIMC e LPA: IG≠GC pré- <i>follow-up</i> : IG > zIMC (β=-0,24 (IC95% -0,48–0,003), p=0,04); LPA (β=25,97 (IC95% 8,04–43,89) min, p=0,01).<br>WC: OW≠NW, OW > WC (β=-2,82 (IC95% -4,06–1,58) cm, p<0,001) NW (β=-1,34 (IC95% -2,00–0,72) cm, p<0,001).<br>Meninas >IMC e zIMC: IMC (β=-0,39 (IC95% -0,81–0,03) kg/m <sup>2</sup> , p=0,07) zIMC (β=-0,18 (IC95% -0,42–0,06) cm, p=0,14).<br>Meninos <IMC e zIMC: IMC (β=0,47 (IC95% 0,03–0,91) kg/m <sup>2</sup> , p=0,04) zIMC (β=0,27 (IC95% 0,02–0,52) cm, p=0,04).   |
| Ezendam et al., 2012 <sup>20</sup>     | 20 escolas<br>Faixa de idade: 12–13 anos;<br>IG: 11 escolas (n=485); CG: 9 escolas (n=398) | Verificar a relevância, a compreensão, as novidades das informações fornecidas pelo FATaintPHAT e a associação dos comportamentos após quatro meses de <i>follow-up</i> .   | 10 semanas<br>IG: oito lições de 15 minutos via internet.<br>CG: recrutamento e avaliação  | Peso, circunferência da cintura, IMC. Pedômetros em cinco alunos por classe por sete dias consecutivos, questionário após cada módulo, questionário de frequência alimentar, questionário de frequência alimentar para lanches, questionário de atividade física de lazer, transporte ativo e tempo de tela, questionário a frequência de atividades por mais de 60 minutos, questionário para dados demográficos. | 4 meses IG≠CG<br>IG > consumo de mais de 400 mL de bebidas açucaradas.<br>IG > consumo de lanches por dia (β=0,81 lanches/dia).<br>IG < de vegetais (β=19,3 g/d).<br>IG < de frutas (β=19,3 g/d).<br>IG > contagem de passos (β=-10.856 passos/semana).<br>Não houve efeito nas medidas de peso, IMC, circunferência da cintura e prática de atividade física.<br>Também não houve diferença no <i>follow-up</i> de dois anos.  |

CON: grupo controle; CBI: *computer based education*; TDI: *the traditional education*; CG: grupo controle; IG: grupo intervenção; IMC: índice de massa corporal; FFQ: *Food Frequency Questionnaire*; PAQ-a: *Physical Activity Questionnaire for Adolescents*; APHV: pico de velocidade de crescimento; IC95%: intervalo de confiança de 95%; zIMC: escore Z do IMC; LPA: atividade física leve; p: significância estatística; WC: circunferência da cintura; OW: sobrepeso ou obeso; NW: peso normal; x:β: coeficiente de regressão; 20m SRT: *20-m shuttle test*.

sessão com cerca de 45 minutos; o segundo grupo, “the traditional education” (TDI), que recebeu as informações por meio de panfletos e palestras com duração de 45 minutos com base no conteúdo desenvolvido no CD-ROM; e o terceiro e último grupo, denominado de “grupo controle” (CON), que não recebeu nenhuma intervenção, apenas o seguimento do estudo e avaliações.

O estudo de Fairclough et al.<sup>22</sup> foi constituído de 20 semanas de intervenção, compostas de planilhas, lições de casa e um CD-ROM, além de 20 lições semanais de 60 minutos cada uma sobre alimentação saudável, prática de atividade física e hábitos saudáveis, no grupo “change”. O “grupo controle” (CG) somente recebeu informações nas aulas escolares, mas sem envolvimento com o programa nem nada específico sobre alimentação, saúde ou hábitos de vida.

Ezembam et al.<sup>20</sup> também disponibilizaram informações acerca de alimentação, atividade física, hábitos de vida e comportamento para o grupo intervenção (IG), porém essas informações foram disponibilizadas via internet e implementadas na escola por intermédio de professores treinados. O conteúdo foi dividido em oito módulos, com duração de 15 minutos cada um. O CG não recebeu nenhuma intervenção.

Outros três estudos<sup>21,29,30</sup> realizaram intervenções educacionais associadas a intervenções nutricionais (Tabela 2). Kong et al.<sup>21</sup> aplicaram um programa de intervenção durante o ano acadêmico em duas escolas — *school-based health centers* (SBHCs) — e estruturaram dois grupos para comparação: “*intervention group*” (Action) e “*standard care group*” (SCG). Ambos os grupos receberam uma visita inicial, na qual foi disponibilizado o resumo de todas as avaliações, juntamente com as recomendações da Academia Americana de Pediatria. No grupo Action, foi feita uma visita a cada duas ou três semanas, na qual foram abordados tópicos que os estudantes gostariam de discutir, totalizando-se oito visitas no ano acadêmico. Na primeira visita, os participantes receberam um DVD, um DVD *player* e boletins informativos. Para os cuidadores, foram entregues boletins informativos acerca de estratégias para redução do risco de obesidade.

Os estudos de Jago et al.<sup>29</sup> e Willi et al.<sup>30</sup> desenvolveram um mesmo programa de intervenção com duração de dois anos e meio com o objetivo de mudar o comportamento alimentar e a prática de atividade física no ambiente escolar, empregando *marketing* social como incremento da intervenção. Jago et al.<sup>29</sup> diferentemente de Willi et al.,<sup>30</sup> relataram terem oferecido cinco módulos de *Fun Learning Activities for Student Health* (Flash) e cinco temas de *marketing* social, baseados no autoconhecimento, na compreensão, na tomada de decisões, nos hábitos saudáveis, na prática de atividades físicas, no tempo sedentário, no balanço energético e nas escolhas de vida. O último componente foi

aumentar o tempo gasto na prática de atividades físicas, não citado no estudo de Willi et al.<sup>30</sup> Em nenhum dos estudos<sup>29,30</sup> foram empregadas técnicas de intervenção no CG.

Outros três estudos<sup>23,24,26</sup> realizaram intervenções educacionais associadas com a orientação ou a prática de atividade física (Tabela 3). Love-Osborne et al.<sup>24</sup> aplicaram serviços preventivos e avaliações em dois grupos: IG e GC. O IG foi orientado a fazer a automonitorização do peso e dos hábitos de vida de forma semanal e recebeu orientações nutricionais e de atividade física conforme os objetivos de seus alunos. Eles também puderam optar por retornar em diferentes períodos (duas semanas, um ou dois meses) e foram ligados a recursos para a prática de atividade física e alimentação saudável na escola ou na comunidade. Além disso, o IG foi alocado em dois subgrupos: um grupo recebeu duas mensagens de texto semanalmente: uma reforçando as orientações e a outra lembrando o automonitoramento (TMs); e o outro não recebeu mensagens (NTMs).

A intervenção de Johnston et al.<sup>23,26</sup> teve duração de 24 semanas. O IG “*intensive intervention*” (II) nas 12 primeiras semanas consistia em sessões diárias — quatro dias na semana de exercício ou de prática de atividade física por 30 a 35 minutos com intensidade equivalente a 60–85% da frequência cardíaca máxima ( $FC_{\text{máx}}$ ) e um dia na semana para orientações nutricionais. Também foram oferecidas opções de alimentos saudáveis para os lanches e café da manhã, bem como materiais de apoio para os alunos e seus pais, além de uma reunião mensal com estes. Nas 12 semanas subsequentes as sessões eram quinzenais. Os alunos e seus pais do *self-help only condition* (SH) foram instruídos a utilizarem o livro *Trim Kids*<sup>32</sup> e receberam 12 sessões semanais, seguidas de atividades de manutenção.

Outros três estudos<sup>25,27,28</sup> realizaram intervenções educacionais associadas com a prática de atividade ou exercício físico e apoio nutricional (Tabela 4). Do mesmo modo que Johnston et al.<sup>23</sup>, outros dois estudos<sup>27,28</sup> empregaram a  $FC_{\text{máx}}$  como marcador de intensidade para a prática dos exercícios.

O estudo de McFarlin et al.<sup>28</sup> teve duração de 12 meses. Destes, os três primeiros foram destinados à prática de exercício físico — quatro dias na semana com intensidade de 60 a 85% da  $FC_{\text{máx}}$  predita e um dia na semana de orientações nutricionais. Os três meses subsequentes foram destinados a sessões semanais. O programa foi seguido por mais seis meses, porém sem assistência. O grupo SH recebeu um manual de instruções sobre perda de peso e manutenção, mas nenhuma orientação formal.

Covelli<sup>27</sup> aplicou um programa de intervenção com duração de nove semanas em dois grupos. O IG consistiu em duas aulas de 90 minutos por semana — um dia para palestras e discussões, no intuito de promover uma mudança cognitiva-comportamental do conhecimento em saúde, conceitos em saúde, nutrição e exercício; e um dia focado na prática de exercícios físicos.

Eram realizados 30 minutos de exercício monitorados, na frequência cardíaca-alvo e duração do exercício. Os alunos também foram incentivados a incluir frutas e legumes na alimentação, reduzir o consumo de sódio, praticar pelo menos 30 minutos de atividade física por dia e fazer o autorrelato do consumo alimentar e exercício ou atividade física praticado na semana. Já o CG recebeu a intervenção teórica *Life Management Class* ao longo do programa.

A última técnica de intervenção a ser abordada consistiu em um programa com 20 meses de duração realizado por Grydeland et al.,<sup>25</sup> no qual foram oferecidas aulas, pôsteres, inclusão de frutas e vegetais, atividade física regular de 10 minutos durante as aulas regulares, campanhas para transporte ativo e aconselhamento por meio de computadores sobre atividade física, tempo de tela e alimentação.

**Tabela 2** Descrição dos estudos baseados em intervenções educacionais associadas à intervenção nutricional.

| Estudo                           | Amostra  | Objetivo  | Intervenção   | Avaliações   | Resultados   |
|----------------------------------|--|---|---|--|--|
| Kong et al., 2013 <sup>21</sup>  | Duas escolas<br>Estudantes e cuidadores<br>Action: n=28<br>Média de idade: 15±1 ano.<br>SCG: n=23<br>Média de idade: 14,6±0,7 seus cuidadores. | Avaliar se o programa Action poderia reduzir o zIMC no IG quando comparado ao grupo SCG.  | Durante o ano acadêmico.<br>Action: oito reuniões motivacionais, DVD, resultado das avaliações, material impresso, recomendações da Academia Americana de Pediatria + boletins informativos para os pais.<br>SCG: uma visita no início da intervenção, livreto sobre <i>balance for a healthy life</i> , resultado das avaliações e recomendações da Academia Americana de Pediatria. | Peso, IMC, hematócritos nas meninas, colesterol, FitnessGram Pacer, pesquisa sobre as mudanças nos hábitos de vida, testes para diabetes e gordura no fígado em alunos obesos ou com sobrepeso com histórico familiar de diabetes. | zIMC pré-pós: Action ≠ SCG, Action > zIMC $\bar{x}$ ( $\bar{x}$ =-0,3 (IC95% -0,6-0,3), SCG ( $\bar{x}$ =0,2 (IC95% -0,1-0,8) (p=0,04).<br>WC pré-pós: Action ≠ SCG, Action > WC $\bar{x}$ ( $\bar{x}$ =-0,0 (IC95% -1,4-1,4), SCG ( $\bar{x}$ =1,7 (IC95% 0,4-2,9) (p=0,04).<br>Tempo de tela durante o dia da semana pré-pós: Action ≠ SCG: Action > SCG $\bar{x}$ ( $\bar{x}$ =-0,4 (IC95% -1,0-0,2), SCG ( $\bar{x}$ = 0,2 (IC95% 0,3-0,6) (p=0,03). |
| Jago et al., 2011 <sup>29</sup>  | 42 Escolas<br>Média de idade: 11,3±0,6<br>IG: n=3.222;<br>CG: n=3.191.   | Pesquisar se o programa de intervenção Healthy aumentou o nível de atividade física e a prevalência de doenças metabólicas, comparando o IG com CG. | 2,5 anos.<br>IG: inclusão de alimentos saudáveis, Flash, campanha de <i>marketing</i> social e revisão mais ativa da educação física.<br>CG: recrutamento e avaliação.  | Peso, IMC, circunferência da cintura, 20-m <i>shuttletest</i> (20-MST), SAPAC, tempo de MPVA, exames laboratoriais (colesterol, LDL, HDL) e pressão arterial.  | Não houve diferença significativa em nenhum dos testes realizados.   |
| Willi et al., 2012 <sup>30</sup> | 42 Escolas<br>Faixa de idade: 11-14 anos<br>IG: n= 2.185;<br>CG: n=2.178   | Examinar o efeito do programa de intervenção Healthy sobre os fatores de riscos cardiovasculares  | 2,5 anos.<br>IG: mudança na alimentação e na prática de atividade física, campanha de <i>marketing</i> social para reforçar mensagens e imagens.<br>CG: recrutamento e avaliação.   | Peso, IMC, exames laboratoriais (colesterol, LDL, HDL) e pressão arterial.   | Não houve diferença significativa em nenhum dos testes realizados.   |

SCG: *standard care group*; IG: grupo intervenção; CG: grupo controle; IMC: índice de massa corporal; zIMC: escore Z do IMC; Action: grupo intervenção; Flash: *Fun Learning Activities for Student Health*; SAPAC: *Self-Administered Physical Activity Checklist*; MPVA: *moderate to vigorous physical activity*; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade;  $\bar{x}$ : média; IC95%: intervalo de confiança de 95%; WC: circunferência da cintura; p: significância estatística.



No tempo livre, foram feitas reuniões em grupo no ambiente escolar e com os pais, nas quais estes também receberam folhetos informativos. No ambiente escolar foi disponibilizada uma máquina para corte e venda de frutas e vegetais,

facilitando o consumo desses alimentos. Além disso, todos os profissionais envolvidos na pesquisa e na intervenção tiveram reuniões nas quais receberam materiais e cursos de inspiração para o programa.

**Tabela 3** Descrição dos estudos baseados em intervenções educacionais associados com a orientação ou a prática de atividade física.

| Estudo                                  | Amostra   | Objetivo  | Intervenção  | Avaliação  | Resultados  |
|---|---|---|--|--|---|
| Love-Osborne et al., 2014 <sup>24</sup> | Duas escolas<br>CG: n=83<br>Média de idade: 16±1,5 anos.<br>IG: n= 82<br>Média de idade: 15,7±1,5 anos. | Avaliar se o programa HE promove mais contato com os estudantes e melhora o estilo de vida e resultados no IMC em adolescentes com excesso de peso. | IG: alimentação saudável dentro da escola ou comunidade, orientação de 1 hora de atividade física diária, automonitorização por registro semanal; IG MTs recebeu mensagens por recurso eletrônico; IG NMTs não recebeu mensagens.<br>CG: serviço preventivo, avaliações. | Peso, IMC, hematócritos nas meninas, colesterol, FitnessGram Pacer, pesquisa sobre as mudanças nos hábitos de vida, testes para diabetes e gordura no fígado em alunos obesos ou com sobrepeso com histórico familiar de diabetes. | zIMC: 55% do IG e 72% do CG reduziram ou mantiveram estável o zIMC (p=0,025); 40% do CG e 18% do IG reduziu o zIMC (p=0,02).<br>Participação esportiva: 47% no CG e 28% no IG (p=0,02)<br>A prática esportiva: CG>IG (47% versus 28% no IG; p=0,02)<br>Estudantes com > 15 anos apresentaram melhores resultados na redução do zIMC (p=0,03). |
| Johnston et al., 2007 <sup>23</sup>     | 71 escolares.<br>Faixa de idade: 10–14 anos.<br>II: n=46<br>SH: n=25                                    | Avaliar o efeito de uma intervenção randomizada em base escolar, na perda de peso em escolares com excesso de peso.                                 | 24 semanas<br>II: 12 semanas com atividade física, orientação nutricional, inclusão de alimentos saudáveis, reunião com os pais mensalmente, material de orientação e 12 sessões de acompanhamento quinzenal.<br>SH: livro <i>Trim Kids</i> para os alunos e pais.       | Peso, IMC, exames laboratoriais (colesterol; triglicérides; HDL; LDL; glicose), pressão arterial e percentagem de gordura corporal com balança de bioimpedância elétrica.  | IMC: II≠SH, II>IMC (p=0,004).<br>II>zIMC nos três e seis meses (p=0,001).<br>Percentual de gordura: II≠SH em seis meses, II> percentual de gordura (p=0,001)  |
| Johnston et al., 2010 <sup>26</sup>     | 71 escolares.<br>Faixa de idade: 10–14 anos.<br>II: n=40<br>SH: n=20                                    | Verificar a efetividade a longo prazo do programa de intervenção realizado por Johnston et al. <sup>23</sup> .                                      | 1 e 2 de <i>follow-up</i> do estudo realizado por Johnston et al. <sup>23</sup> .  | Peso, IMC, exames laboratoriais (colesterol; triglicérides; HDL; LDL; glicose), pressão arterial, percentagem de gordura corporal com balança de bioimpedância elétrica e tríceps cutâneo.   | <i>Follow-up</i> um e dois anos.<br>II≠SH<br>II >zIMC, SH (p<0,001);<br>II: 1 e 2 anos (p<0,001, p<0,05).<br>1 ano de <i>follow-up</i> .<br>II>IMC (p<0,001);<br>II>Peso (p<0,001)<br>II>Percentual de sobrepeso (p<0,001).<br>II>colesterol (p<0,05),<br>II>triglicérides (p<0,05)<br>II>tríceps cutâneo (p<0,01).                           |

CG: grupo controle; IG: grupo intervenção; II: *intensive intervention*; SH: *self-help only condition*; HE: *Health Educator*; IMC: índice de massa corporal; MTs: *text messages*; NMTs: *no text messages*; HDL: lipoproteína de alta densidade; LDL: lipoproteína de baixa densidade; zIMC: escore Z do IMC; p: significância estatística. x: Média.

## Avaliações e resultados

### Medidas antropométricas e circunferência da cintura

A maior parte dos estudos<sup>19-29</sup> utilizou como parâmetro para avaliação as medidas de peso e IMC. Desses estudos, seis<sup>21-23,25,27,28</sup>

encontraram diferenças significativas na redução do IMC nos grupos que receberam a intervenção. Um deles constatou resultado significativo na redução do IMC no CG.<sup>24</sup> Na pesquisa realizada por Casazza e Ciccazzo<sup>19</sup> houve diminuição do IMC, porém sem diferença significativa após 11 semanas de

**Tabela 4** Descrição dos estudos baseados em intervenções educacionais associadas com exercício físico ou atividade física e apoio nutricional.

| Estudo                               | Amostra   | Objetivos  | Intervenção  | Avaliação   | Resultados   |
|--------------------------------------|---|--|--|---|--|
| McFarlin et al., 2013 <sup>28</sup>  | Faixa de idade: 12–14 anos<br>IG: n=152;<br>SH: n=69                | Validar uma intervenção de base escolar no período de 12 meses, utilizando a concentração de plasma, resistina, adipocina, leptina e resultados biológicos.      | IG: prática de atividade física, aconselhamento nutricional, SH: manual de instruções sobre perda de peso e manutenção do peso   | Peso, IMC, plasma sanguíneo (resistina, adiponectina e leptina).  | zIMC pré-pós: IG ≠SH 6 meses, IG>zIMC IG (-0,211±0,005) versus SH (-0,173±0,004) (p<0,05); 12 meses IG (-0,105±0,004) versus SH (-0,068±0,006). Resistina pré-pós seis meses= IG≠SH, IG> resistina nos seis meses (p=0,001). Adipocina= IG ≠SH, seis meses (p<0,001); 12 meses (p<0,001). Leptina pré-pós, 12 meses: IG≠SH, IG>leptina (p=0,013)   |
| Covell, 2008 <sup>27</sup>           | 62 Escolares<br>Faixa de idade: 14–17 anos<br>IG: n=37<br>CG: n=25  | Elevar o nível de conhecimento em saúde, aumentar a prática de exercício diário, aumentar a ingestão de frutas e verduras, manter os níveis de pressão arterial. | Nove semanas<br>IG: aulas com palestras e discussões, exercício físicos, orientações sobre alimentação e exercício e autorrelato do consumo alimentar e prática de exercícios semanais.<br>CG: intervenção teórica <i>Life Management Class</i> .  | Pressão arterial, dados demográficos, questionário de atividade física, questionário de nutrição com dois dias de recordatório alimentar e teste de conhecimento sobre saúde. | Conhecimento pré-pós: IG≠CG, IG<conhecimento (p=0,0001). Consumo de frutas e vegetais pré-pós IG≠CG, IG<consumo de frutas e vegetais (p=0,0001). Prática de exercícios pré-pós: IG≠CG, IG>prática de exercícios (p=0,0001), sendo superior ainda nas meninas.  |
| Grydeland et al., 2014 <sup>25</sup> | 37 Escolas.<br>Média de idade: 11,2 ± 0,3<br>IG: n=465<br>CG: n=859 | Investigar a efetividade de um programa da intervenção HEIA com duração de 20 meses.   | IG: aulas, pôsteres, inclusão de frutas e vegetais, atividade física regular, campanhas para transporte ativo, aconselhamento por meio de computadores, reuniões no ambiente escolar e com os pais, folhetos informativos para os pais e uma máquina para corte e venda de frutas e vegetais.<br>CG: recrutamento e avaliação. | Peso, IMC, relação altura × cintura, estágio púbere, nível educacional dos pais, características demográficas.  | Não houve diferenças significativas na composição corporal entre os grupos. Pais com baixo nível de educação pré-pós: IG >CG: 0,426 (0,422 para 0,430) CG 0,420 (0,417 para 0,423) (p=0,020) Pais com alto nível de educação: IG>CG, pré — $\bar{x}$ = 18,6 (IC95% 18,5–18,8) —; pós — $\bar{x}$ =18,4 (IC95% 18,2–18,6) (p=0,027) Meninas IG≠CG pré-pós IG>IMC, IG — $\bar{x}$ =19,2 (IC95% 19,1–19,3); CG — $\bar{x}$ =19,0 (IC95% 18,8–19,3) (p=0,02); IG>zIMC, IG — $\bar{x}$ =0,03 (IC95% -0,01–0,08); CG — $\bar{x}$ =-0,8 (IC95% -0,14–0,02) (p=0,003). |

IG: grupo intervenção; SH: *self-help only condition*; CG: grupo controle; IMC: índice de massa corporal; zIMC: escore Z do IMC; p: significância estatística;  $\bar{x}$ : média; IC95%: intervalo de confiança.



intervenção. Os demais estudos<sup>19,20,29,30</sup> não mostraram diferenças significativas entre os grupos após a intervenção.

Dois estudos<sup>22,25</sup> também demonstraram que meninas obtiveram resultados melhores no IMC quando comparadas aos meninos, após a intervenção. Na análise do peso corporal, apenas um estudo<sup>27</sup> apontou diferença significativa depois de um ano de seguimento.

Além do peso corporal e do IMC, também foi avaliada a circunferência da cintura em quatro estudos.<sup>20-22,29</sup> Em dois deles,<sup>21,22</sup> foram vistas diferenças significativas na redução da circunferência da cintura após o período de intervenção. Além disso, Fairclough et al.<sup>22</sup> concluíram que alunos com sobrepeso ou obesidade apresentaram resultados mais significativos na redução da circunferência da cintura que alunos com peso normal. Somente um estudo<sup>26</sup> analisou as dobras do tríceps e mostrou resultados estatisticamente positivos no grupo que recebeu a intervenção. Outro elemento avaliado foi a composição corporal, analisada em apenas dois estudos,<sup>23,26</sup> nos quais houve redução significativa no percentual de gordura na avaliação após a intervenção, porém não foram verificadas diferenças no seguimento.<sup>26</sup>

### *Atividade física, alimentação e conhecimentos sobre saúde*

A prática de atividade física e a ingestão alimentar foram avaliadas em três estudos.<sup>19-21,27</sup> Apenas um<sup>27</sup> verificou diferença significativa entre o CG e o IG na prática de atividade física, e dois estudos<sup>19,21</sup> não encontraram diferença significativa entre os grupos. Porém, Casazza e Ciccazzo<sup>19</sup> perceberam que houve aumento na prática de atividade física no grupo que recebeu educação por CD-ROM e um guia de estudo. Os mesmos autores também notaram diferenças significativas na redução do consumo de calorias e no aumento do apoio social à dieta nos grupos TDI e CBI, além de redução do consumo de gorduras e do número de refeições ignoradas no CBI.

Outro estudo que obteve melhora no perfil nutricional e na prática de atividade física após a intervenção foi o de Ezendam et al.,<sup>20</sup> que encontraram aumento no número de passos, redução no consumo de bebidas açucaradas com mais de 400 mL, diminuição no consumo de lanches e aumento na ingestão de frutas e verduras. Já no estudo de Kong et al.<sup>21</sup> houve redução no tempo de tela no grupo que recebeu a intervenção.

Contraopondo os demais estudos, Love-Osborne et al.<sup>24</sup> repararam diferença significativa na prática de esportes, mas essa diferença foi superior no CG quando comparado ao IG.

### *Marcadores bioquímicos*

Dos estudos incluídos nesta revisão sistemática, sete realizaram a análise de exames laboratoriais.<sup>21,23,24,26,28-30</sup> Destes, apenas dois apresentaram alteração significativa após a intervenção: Mcfarlin et al.<sup>28</sup>

identificaram aumento na resistina no IG após seis meses, aumento na leptina após 12 meses e melhora nos níveis de adipocitocinas depois de 6 e 12 meses de intervenção; e Johnston et al.<sup>26</sup> relataram redução nos níveis de colesterol e triglicérides no IG.

### *Pressão arterial*

A pressão arterial foi aferida em cinco estudos,<sup>16,19,20,22,23</sup> contudo nenhum estudo identificou diferenças significativas após a intervenção.

## DISCUSSÃO

Esta revisão incluiu 12 estudos de intervenção que abrangeram programas com orientações educacionais sobre atividade física e/ou conceitos de nutrição, associados ou não à atividade física, a exercícios e modificações alimentares. Deles, 83% apresentaram resultados significativos nos parâmetros avaliados após suas intervenções.

Oosterhoff<sup>33</sup> e Waters,<sup>34</sup> após realizarem a revisão sistemática, encontraram resultados significativos na redução do IMC, com incentivo à prática de atividade física, e na melhora da qualidade alimentar. Afirmaram também que tais intervenções podem auxiliar na manutenção do peso corporal e na mudança comportamental. Esses estudos corroboram com o achado deste presente estudo, no qual foi identificado que as intervenções conseguiram provocar alterações positivas nos hábitos de vida por meio do maior consumo de frutas e vegetais, do aumento do nível de atividade física ou exercícios,<sup>19,22,24,27</sup> da redução do número de refeições ignoradas, do consumo de calorias, gorduras, lanches e bebidas açucaradas<sup>19,20,27</sup> e do tempo de tela.<sup>21</sup> Para obter tal resultado, os estudos recorreram a diferentes métodos de intervenção. Para a variável do IMC, mostraram-se eficientes os que utilizaram atividade física ou exercício como método de intervenção. Entretanto, para as demais variáveis, não foi possível identificar quais técnicas surtiram melhor efeito, pois os métodos de avaliação foram realizados de forma distinta. Contudo, estudos que abordaram temática semelhante à deste artigo relataram que os resultados são inconsistentes, de curto prazo e não significam necessariamente redução nos fatores de risco para a saúde.<sup>33-35</sup>

Os demais estudos que analisaram o efeito da atividade física em adolescentes encontraram resultados efetivos na melhora das condições de saúde,<sup>36,37</sup> no entanto levanta-se a questão da necessidade de apurar a qualidade das aulas de educação física, estimulando a prática da atividade física de forma agradável e divertida e sem a orientação competitiva ou baseada em desempenho.<sup>38</sup> É necessário, também, incentivar os hábitos saudáveis de vida, como a prática de atividade física e a qualidade do consumo alimentar, por meio do apoio educacional,<sup>39,40</sup> de modo que as mudanças comportamentais sejam sustentáveis e relacionadas com a construção de motivação intrínseca para manter

o comportamento desejado até a idade adulta.<sup>33,35</sup> Além disso, os estudos realizados nos dez últimos anos até a atualidade ressaltam a necessidade de serem elaboradas estratégias efetivas nas intervenções, associando-as à participação mais ativa dos professores e pais, inclusão de componentes educacionais com auxílio tecnológico, bem como de fatores sociais e ambientais na atividade física, estímulo aos hábitos de vida saudável fora da escola e maior tempo de intervenção.<sup>20-24,27,29,33,34,41</sup>

Entre as limitações expostas, os estudos que não apresentaram resultados significativos<sup>29,30</sup> demonstraram que os desfechos alcançados durante o período da intervenção foram perdidos durante as férias de verão, impedindo a detecção deles. Ademais, os resultados foram imprecisos e de difícil comprovação, uma vez que os alunos exibiam valores normais na linha de base e os dados obtidos por meio de questionários e informações não expressavam alta confiabilidade.<sup>20,30</sup> Também foram constatadas limitações na seleção das escolas, atribuídas à dificuldade de encontrar as que aceitassem participar das intervenções, assim como a relutância dos professores em deixar os alunos saírem das salas de aula para participar dessas intervenções.<sup>19,22,24</sup> Willi et al.<sup>30</sup> descreveram a falta de envolvimento dos pais dos alunos nas pesquisas. Tal fator

pode ter dificultado o efeito da intervenção, pois a participação dos professores e dos membros da família é valiosa para gerar mudanças saudáveis no estilo de vida.<sup>26</sup>

Diante do exposto, observa-se que as intervenções em bases escolares foram eficientes para melhorar a condição de saúde e comportamental dos adolescentes, no entanto faz-se necessária cautela para controlar possíveis limitações, considerando-se que o período escolar é uma fase essencial para aquisição de conhecimentos, modificação e criação de hábitos de vida mais saudáveis.

Pode-se concluir que as intervenções baseadas na orientação a respeito de atividade física e/ou nutrição foram eficientes, contudo os estudos que associaram atividade física às intervenções apresentaram resultados melhores e mais significativos quando comparados àqueles que realizaram programas baseados somente na orientação.

### Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

1. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. *J Fam Med Prim Care*. 2015;4:187-92.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional: sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Panamericana de la Salud; 2017.
3. World Health Organization. Obesity and overweight. Geneva: WHO; 2016.
4. Allen KN, Taylor JS, Kuiper R. Effectiveness of nutrition education on fast food choices in adolescents. *J Sch Nurs*. 2007;23:337-41.
5. Anand SS, Hawkes C, De Souza RJ, Mente A, Dehghan M, Nugent R, et al. Food consumption and its impact on cardiovascular disease: importance of solutions focused on the globalized food system a report from the workshop convened by the World Heart Federation. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66:1590-614.
6. Ruel MT, Haddad L, Garrett JL. Some urban facts of life: Implications for research and policy. *World Dev*. 1999;27:1917-38.
7. Okely AD, Salmon J, Vella SA, Cliff D, Timperio A, Tremblay M, et al. A systematic review to update the Australian physical activity guidelines for children and young people. Canberra, Australia: Commonwealth of Australia; 2012.
8. Hollis JL, Sutherland R, Williams AJ, Campbell E, Nathan N, Wolfenden L, et al. A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14:52.
9. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100:126-31.
10. Watson A, Timperio A, Brown H, Best K, Hesketh KD. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14:114.
11. Harrison F, Sluijs EM, Corder K, Jones A. School grounds and physical activity: Associations at secondary schools, and over the transition from primary to secondary schools. *Health Place*. 2016;39:34-42.
12. Griffiths LJ, Cortina-Borja M, Sera F, Poulou T, Geraci M, Rich C, et al. How active are our children? Findings from the Millennium Cohort Study. *BMJ Open*. 2013;3:e002893.
13. Fairclough SJ, Beighle A, Erwin H, Ridgers ND. School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*. 2012;12:406.

14. Voorend CG, Norris SA, Griffiths PL, Sedibe MH, Westerman MJ, Doak CM. "We eat together; today she buys, tomorrow I will buy the food": adolescent best friends' food choices and dietary practices in Soweto, South Africa. *Public Health Nutr.* 2013;16:559-67.
15. Hallal PC, Knuth AG, Cruz DK, Mendes MI, Malta DC. Physical activity practice among Brazilian adolescents. *Cienc Saude Coletiva.* 2010;15:3035-42.
16. Hallal PC, Bertoldi AD, Gonçalves H, Victora CG. Prevalence of sedentary lifestyle and associated factors in adolescents 10 to 12 years of age. *Cad Saude Pública.* 2006;22:1277-87.
17. Brazil - Ministério da Saúde do Brasil. Organização Pan-Americana da Saúde. Escolas Promotoras de Saúde : experiências no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
18. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol.* 2009;62:e1-34.
19. Casazza K, Ciccazzo M. The method of delivery of nutrition and physical activity information may play a role in eliciting behavior changes in adolescents. *Eat Behav.* 2007;8:73-82.
20. Ezendam NP, Brug J, Oenema A. Evaluation of the Web-Based computer-tailored FATaintPHAT intervention to promote energybalance among adolescents: results from a school cluster randomized trial. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166:248-55.
21. Kong AS, Sussman AL, Yahne C, Skipper BJ, Burge MR, Davis SM. School-based health center intervention improves body mass index in overweight and obese adolescents. *J Obes.* 2013;2013:575016.
22. Fairclough SJ, Hackett AF, Davies IG, Gobbi R, Mackintosh KA, Warburton GL, et al. Promoting healthy weight in primary school children through physical activity and nutrition education: A pragmatic evaluation of the CHANGE! randomised intervention study. *BMC Public Health.* 2013;13:626.
23. Johnston CA, Tyler C, Fullerton G, Poston WS, Haddock CK, McFarlin B, et al. Results of an intensive school-based weight loss program with overweight Mexican American children. *Int J Pediatr Obes.* 2007;2:144-52.
24. Love-Osborne K, Fortune R, Sheeder J, Federico S, Haemer MA. School-based health center-based treatment for obese adolescents: feasibility and body mass index effects. *Child Obes.* 2014;10:424-31.
25. Grydeland M, Bjelland M, Anderssen SA, Klepp K-I, Bergh IH, Andersen LF, et al. Effects of a 20-month cluster randomised controlled school-based intervention trial on BMI of school-aged boys and girls: the HEIA study. *Br J Sports Med.* 2014;48:768-73.
26. Johnston CA, Tyler C, McFarlin BK, Poston WS, Haddock CK, Reeves RS, et al. Effects of a school-based weight maintenance program for Mexican-American children: results at 2 years. *Obesity.* 2010;18:542-7.
27. Covelli MM. Efficacy of a school-based cardiac health promotion intervention program for African-American adolescents. *Appl Nurs Res.* 2008;21:173-80.
28. McFarlin BK, Johnston CJ, Carpenter KC, Davidson T, Moreno JL, Strohacker K, et al. A one-year school-based diet/exercise intervention improves non-traditional disease biomarkers in Mexican-American children. *Matern Child Nutr.* 2013;9:524-32.
29. Jago R, McMurray RG, Drews KL, Moe EL, Murray T, Pham TH, et al. HEALTHY intervention: Fitness, physical activity, and metabolic syndrome results. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1513-22.
30. Willi SM, Hirst K, Jago R, Buse J, Kaufman F, El Ghormli L, et al. Cardiovascular risk factors in multi-ethnic middle school students: The HEALTHY primary prevention trial. *Pediatr Obes.* 2012;7:230-9.
31. Russell NE, Higgins MF, Kinsley BF, Foley ME, McAuliffe FM. Heart rate variability in neonates of type 1 diabetic pregnancy. *Early Hum Dev.* 2016;92:51-5.
32. Sothorn MS, Almen TK, Schumacher H, editors. *Trim kids.* New York: Harper Collins; 2001.
33. Oosterhoff M, Joore M, Ferreira I. The effects of school-based lifestyle interventions on body mass index and blood pressure: a multivariate multilevel meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev.* 2016;17:1131-53.
34. Waters E, Silva-Sanigorski A, Burford B, Brown T, Campbell K, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;132:1-224.
35. Cordero MJ, Piñero AO, Villar NM, García JC, Verazaluce JJ, García IG, et al. Physical activity programmes to reduce overweight and obesity in children and adolescents; a systematic review. *Nutr Hosp.* 2014;30:727-40.
36. Buchan DS, Ollis S, Young JD, Cooper S-M, Shield JP, Baker JS. High intensity interval running enhances measures of physical fitness but not metabolic measures of cardiovascular disease risk in healthy adolescents. *BMC Public Health.* 2013;13:498.
37. Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallack JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: A meta-analysis. *CMAJ.* 2009;180:719-26.
38. Jonsson L, Berg C, Larsson C, Korp P, Lindgren EC. Facilitators of physical activity: Voices of adolescents in a disadvantaged community. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14:839.
39. Owen KB, Smith J, Lubans DR, Ng JY, Lonsdale C. Self-determined motivation and physical activity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med.* 2014;67:270-9.
40. Allen KN, Taylor JS, Kuiper R. Effectiveness of nutrition education on fast food choices in adolescents. *J Sch Nurs.* 2007;23:337-41.
41. Corder K, Sluijs EM, Ridgway CL, Steele RM, Prynne CJ, Stephen AM, et al. Breakfast consumption and physical activity in adolescents: daily associations and hourly patterns. *Am J Clin Nutr.* 2014;99:361-8.