

O EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICAGustavo Tirone Rosário¹, Augusto Pedretti^{2,3}
André Filipe Teixeira e Seabra^{4,5,6}**RESUMO**

A importância da prevenção primária da obesidade infantil através da promoção da atividade física (AF) tornou-se indiscutível. O presente estudo teve como objetivo revisar o efeito de programas de AF na composição corporal e aptidão cardiorrespiratória (ApC) em crianças com sobrepeso e obesidade. A pesquisa de bases de dados eletrônicas *on-line* foi realizada no *PubMed*, *Scopus*, EBSCO e *SPORTDiscus*. As estratégias de Saúde Pública com vista à prevenção/ tratamento da obesidade infantil têm centrado o seu foco na combinação entre uma alimentação saudável e a prática de AF regular, sendo cada vez mais nítida a necessidade de programas que integrem também a saúde mental.

Palavras-chave: Composição corporal.
Aptidão cardiorrespiratória. Criança.
Obesidade.

ABSTRACT

The effect of physical activity on body composition and cardiorespiratory fitness: A systematic review

The importance of primary prevention of childhood obesity through the promotion of physical activity (PA) has become indisputable. The present study aimed to review the effect of PA programs on body composition and cardiorespiratory fitness (CF) in overweight and obese children. A survey of online electronic databases was conducted in *PubMed*, *Scopus*, EBSCO and *SPORTDiscus*. The Public Health strategies for the prevention/ treatment of childhood obesity have focused on combining healthy eating with regular PA practice, and there is a growing need for programs that also integrate mental health.

Keys word: Body Composition.
Cardiorespiratory Fitness. Child. Obesity.

1-Programa de pós-graduação em Atividade Física e Saúde, Universidade do Porto, Portugal.

2-Programa de pós-graduação em Alto Rendimento Desportivo, Universidade do Porto, Portugal.

3-Projeto Esporte Brasil, Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre-RS, Brasil.

4-Programa de pós-graduação em Ciências do Desporto, Universidade do Porto, Portugal.

5-Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer, Universidade do Porto, Portugal.

6-Escola de Futebol de Portugal e Federação de Futebol de Portugal, Portugal.

E-mails dos autores:
aseabra@fade.up.pt

Endereço para correspondência:
André Filipe Teixeira e Seabra.
Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.
Rua Dr. Plácido Costa.
91- 4200 Porto. Portugal

INTRODUÇÃO

Ao longo do último meio século e face ao incremento que se tem verificado na sua prevalência a obesidade passou a ser considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) uma doença (James, 2008), que não se limita a uma raça específica, sexo ou condição socioeconômica, e influenciada por fatores culturais, ambientais e genéticos (Guerra e colaboradores, 2013; Pienaar, DuToit, Truter, 2013).

A obesidade é definida por um excesso de gordura corporal (Tchernof e Després, 2013) e descrita como um desequilíbrio entre a ingestão e o gasto de energia fazendo com que o armazenamento excessivo de energia (ingestão) se converta num excesso de gordura corporal do tecido adiposo (Alberga e colaboradores, 2012; Pienaar, DuToit, Truter, 2013). Pequenos desequilíbrios na regulação homeostática da ingestão e gasto de energia, que favorecem o armazenamento de energia por um longo período de tempo, são os principais responsáveis para a deposição de gordura (Watts e colaboradores, 2005).

Em 2010 a OMS estimou que no mundo inteiro aproximadamente 42 milhões de crianças até aos cinco anos de idade apresentavam sobrepeso (Miguel-Etayo e colaboradores, 2013) e que cerca de 20% das crianças e adolescentes vivem em países ocidentais (Vasconcellos e colaboradores, 2014).

Segundo Guerra e colaboradores (2013) 35% das crianças que tinham um peso normal na infância passaram ao sobrepeso na adolescência e 62% das crianças que se encontram no quartil mais elevado do índice de massa corporal (IMC) tendem a permanecer nesse quartil quando se tornam adultos.

Embora a prevalência de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade pareça estabilizar em alguns países (Miguel-Etayo e colaboradores, 2013; Vasconcellos e colaboradores, 2014), este quadro de resultados é alarmante e sugere a necessidade de se considerar a infância um dos períodos mais decisivos para desenvolvimento de estratégias e programas de intervenções com o objetivo da prevenção/tratamento do sobrepeso e obesidade (Lloyd, Langley-Evans, McMullen, 2010; Watts e colaboradores, 2005; Williams e colaboradores, 2013).

A obesidade pediátrica está associada a um conjunto variado de comorbidades e complicações, de que se destaca o aumento do risco de desenvolvimento de hipertensão arterial, de resistência à insulina, de diabetes mellitus tipo 2, de aterosclerose e de doença coronária em idades mais avançadas (Calcaterra e colaboradores, 2013; Foschini e colaboradores, 2010; Militão e colaboradores, 2013; Tchernof e Després, 2013).

Com o aumento da obesidade, também tem ocorrido um declínio significativo na ApC de crianças (Stigman e colaboradores, 2009). Altos níveis de ApC têm sido, de forma consistente, correlacionados negativamente com marcadores de obesidade (Liao e colaboradores, 2013), incluindo o IMC, perímetro da cintura e a dobra cutânea (Lee e Arslanian, 2007; Liao e colaboradores, 2013), indicando que apresentar uma boa ApC pode reduzir os riscos de obesidade na população pediátrica (Nassis, Psarra, Sidossis, 2005; Stigman e colaboradores, 2009).

Embora a ApC seja influenciada por fatores genéticos, grande parte das alterações é devido às respostas da AF (Stigman e colaboradores, 2009).

Para tanto, faz-se necessária uma fiel avaliação antropométrica nas crianças para obter um controle dos efeitos de programas de AF nas alterações nutricionais (Sales-Peres e colaboradores, 2010).

De acordo com de Miguel-Etayo e colaboradores (2013) ainda é escassa a literatura disponível sobre como avaliar as alterações na composição corporal em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade.

Mais estudos comparando os métodos de campo com os padrões de referência são necessários para identificar os índices de composição corporal capazes de capturar as alterações da gordura corporal em crianças obesas em intervenções.

Porém, vários estudos têm utilizado o IMC, o perímetro da cintura e o percentual de gordura corporal para avaliar o estado nutricional (Pienaar, DuToit, Truter, 2013; Roberts e colaboradores, 2013; Ward e colaboradores, 2013).

No entanto, Ho e colaboradores (2013) chamam a atenção que o IMC é um indicador menos sensível da composição corporal e alteração de peso em crianças e adolescentes, dependendo da atividade realizada, devido a possibilidade de um aumento do IMC acarretado pelo ganho de massa magra sendo

benéfico para a perda de peso em longo prazo, especialmente se o treinamento de resistência for incluído no programa, sugerindo que futuras intervenções devem considerar a inclusão de outras medidas de adiposidade.

Flores (1995) concluiu que a adoção de um estilo de vida ativo e de uma dieta saudável reduzem os valores do IMC e aumentam os níveis de aptidão física em crianças e adolescentes. ApC é a estimativa da capacidade total dos sistemas cardiovascular e respiratório para realizar um exercício prolongado (Ortega e colaboradores, 2010).

A OMS considera o volume máximo de oxigênio (VO_2 máx) como o melhor indicador para avaliar a ApC, este indicador é influenciado por fatores não modificáveis (genética, sexo, idade), modificáveis (pressão arterial, fatores metabólicos, adiposidade abdominal) e, em grande parte, pela AF (Calcaterra e colaboradores, 2013; Ortega e colaboradores, 2010).

Sujeitos que adotam um estilo de vida ativo tendem a aumentar a aptidão física e a atrasar o declínio do VO_2 máx relativamente a sujeitos que evidenciam um estilo de vida sedentário.

Além disso, pessoas fisicamente ativas são menos expostas ao risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, diabetes tipo 2 e obesidade (Wasiluk e Saczuk, 2013), principalmente se AF estiver associada a uma alimentação saudável (Hoelscher e colaboradores, 2013; Vasconcellos e colaboradores, 2014).

Nos últimos 30 anos houve um aumento drástico no consumo de alimentos em restaurantes e estabelecimentos de comida rápida (Alberga e colaboradores, 2012).

Embora haja suspeita que o excesso de ingestão de energia seja a principal causa do sobrepeso e obesidade em crianças, isto tem sido difícil de mostrar.

Uma razão para isso é a dificuldade de medir com precisão o consumo alimentar, particularmente em crianças.

Estudos que têm indicado a ingestão de energia (especialmente naquelas que apresentam sobrepeso) pode não refletir a dieta habitual das crianças, uma vez que tendem a subestimar a ingestão dietética relatada (Aeberli, Kaspar, Zimmermann, 2007).

Estratégias educativas e de Saúde Pública são necessárias para incentivar o

consumo de alimentos saudáveis e de promoção da AF na infância e na adolescência (Militão e colaboradores, 2013).

Tradicionalmente as estratégias têm centrado o seu foco no indivíduo, promovendo escolhas alimentares saudáveis e a participação regular em AF (Flynn e colaboradores, 2006). Dieta e AF são duas das estratégias mais comumente utilizadas na prevenção e no tratamento da obesidade (Vasconcellos e colaboradores, 2014).

Existe um consenso crescente de que a intervenção eficaz para lidar com a epidemia de obesidade requer uma abordagem multiestratégica, por exemplo, um programa que integre as três principais estratégias de vida saudáveis (dieta, AF e saúde mental) (Flynn e colaboradores, 2006).

Biddle, Petrolini, Pearson (2014) salientam a preocupação crescente da Saúde Pública em relação ao efeito que o sedentarismo está exercendo sobre as crianças e de adolescentes.

O comportamento sedentário é uma realidade no mundo desenvolvido passando, as crianças e os jovens, uma enorme porcentagem do seu tempo de lazer na internet, televisão, vídeo games, socialização sedentária e formas inativas de transporte.

Nessas condições, diversos autores (Buchan e colaboradores, 2011; Dobbins e colaboradores, 2013; Guerra e colaboradores, 2013) reconhecem que o ambiente escolar deve ser propício para intervenções destinadas a promover práticas e estilos de vida saudáveis que previnem a doença. Carrel e colaboradores (2005) a escola é um ponto de partida atraente para um esforço onde as decisões em relação a AF e hábitos alimentares possam ser controladas.

Apesar do potencial da AF na redução/manutenção do peso corporal, as aulas de Educação Física escolar (EFesc) fornecem apenas atividades mínimas, e elas estão se tornando menos comum nas escolas. Crianças se envolvem em cerca de 20-40% de sua AF na escola e muitas crianças são fisicamente ativas apenas durante as aulas de EFesc.

No entanto, as crianças passam menos de 10% do seu tempo de EFesc em atividade de intensidade moderada a vigorosa, totalizando, em média, a menos de 10 minutos por semana (Flores, 1995).

As organizações recomendam que as escolas programem políticas que exijam AF, antes, durante e depois da escola. No entanto, não estão claras quais estratégias são mais

eficazes para promoção de comportamentos saudáveis ao longo da vida (Van Cauwenberghe e colaboradores, 2010).

A intenção de intervenções de AF com base na escola é o de aumentar o envolvimento com a AF e a realização de atividades de intensidade moderada a vigorosa.

As intervenções escolares são uma oportunidade de garantir uma maior atenção à melhoria do conhecimento da prevenção de doenças crônicas, promoção da saúde e por proporcionar aos alunos o conhecimento da importância de ser mais ativos durante o dia na escola, assim as crianças vão desenvolver comportamentos saudáveis que pode acompanhar na idade adulta (Dobbins e colaboradores, 2013).

A importância da prevenção primária da obesidade infantil através da promoção da AF tornou-se indiscutível. Programas de intervenção desenvolvidos em ambiente escolar têm demonstrado efeitos favoráveis em diversos indicadores de saúde (Hoelscher e colaboradores, 2013; Meyer e colaboradores, 2014).

O estudo de revisão de Shaya e colaboradores (2008) sobre o efeito de programas de intervenção realizados em ambiente escolar com o objetivo de prevenir a obesidade mostrou que 13 dos 15 estudos relataram resultados positivos com algumas ou todas das medidas quantitativas.

Morano e colaboradores (2014) indicam que um programa multimodal com foco na capacidade física associado com o aumento gradual do volume de atividade, aumenta a adesão dos participantes e tem o potencial de melhorar as habilidades no exercício ao longo da vida de crianças obesas.

Esportes de equipe são opções mais atraentes quando a AF é fornecida em um ambiente de apoio que inclui crianças com sobrepeso. Os esportes coletivos para crianças com sobrepeso pode ser um meio para reduzir o ganho de peso e introduzem as crianças inativas aos benefícios dos esportes de equipe, levando ao envolvimento continuado no mesmo (Calcaterra e colaboradores, 2013).

Os resultados do estudo de Vanhelst e colaboradores (2013) mostram que a prática de esportes de equipe tem um impacto maior sobre medidas antropométricas e na melhoria da capacidade de desempenhar habilidades específicas do esporte para ambas as categorias de idade, infância e adolescência.

As AF devem ser variadas e divertidas, no entanto a sua adesão pode depender do desenho do programa. Uma variedade de exercícios deve ser prescrita e devem refletir as preferências dos participantes, as atividades devem ser dominadas facilmente, proporcionando uma precoce sensação de sucesso para motivar a adesão ao exercício (Alberga e colaboradores, 2013).

A fim de fornecer uma compreensão abrangente e identificar tendências, o presente estudo procurou rever o estado atual do conhecimento sobre o efeito de programas de AF na composição corporal e aptidão física em crianças com sobrepeso e obesidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Protocolo e Registro

Esta revisão sistemática está em concordância com o *Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols* (Moher e colaboradores, 2015).

Pesquisa bibliográfica

A pesquisa de bases de dados eletrônicas *on-line* foi realizada no *Pub-Med*, *Scopus*, *EBSCO* e *SPORTDiscus* sem limites de tempo. Palavras de texto, palavras-chave, e cabeçalhos de assunto utilizados nas pesquisas incluíram: (*children*) AND (*prevent OR intervention*) AND (*physical activity*) AND (*obesity OR overweight*) AND (*body composition*) AND (*fitness*). As referências de todos os artigos identificados foram analisadas para busca de outros artigos relevantes.

Os critérios de inclusão foram estudos publicados em inglês, com crianças até aos 12 anos com sobrepeso e obesidade. Estudos também foram elegíveis para inclusão na presente revisão se tivessem aplicado qualquer tipo de intervenção de AF, sozinha ou combinada com outro tipo de intervenção, independentemente da sua duração.

Crerios de inclusão

Os estudos foram incluídos quando os seguintes critérios foram atendidos: (i) crianças, (ii) com sobrepeso ou obesidade; (iii) avaliadas quanto a composição corporal e/ou aptidão cardiorrespiratória; e (iv) artigos publicados em espanhol, Inglês ou Português. Não existem restrições quanto aos tipos de

desenho de estudo elegíveis para inclusão. A Figura 1 resume o processo de seleção dos estudos incluídos.

Processo de seleção

Inicialmente, os revisores Gustavo e Augusto identificaram através do título/ resumo os artigos obtidos através da busca com base nos critérios de inclusão, o revisor André realizou a conferência desses dados. Em seguida, sob a conferência do autor André, os autores Gustavo e Augusto realizaram a triagem através dos artigos completos para determinar se os critérios de inclusão foram atendidos. Um terceiro revisor (André) era

solicitado em caso de divergência entre os dois revisores inicial, verificando as inconsistências e tomando uma decisão final sobre a elegibilidade.

RESULTADOS

A busca eletrônica identificou 408 estudos potencialmente relevantes e a busca manual das listas de referência identificou outros oito. Um total de 26 estudos preencheram todos os critérios de inclusão para esta revisão. Um total de 4.042 participantes foi submetido a programas de AF e completou seus respectivos estudos.

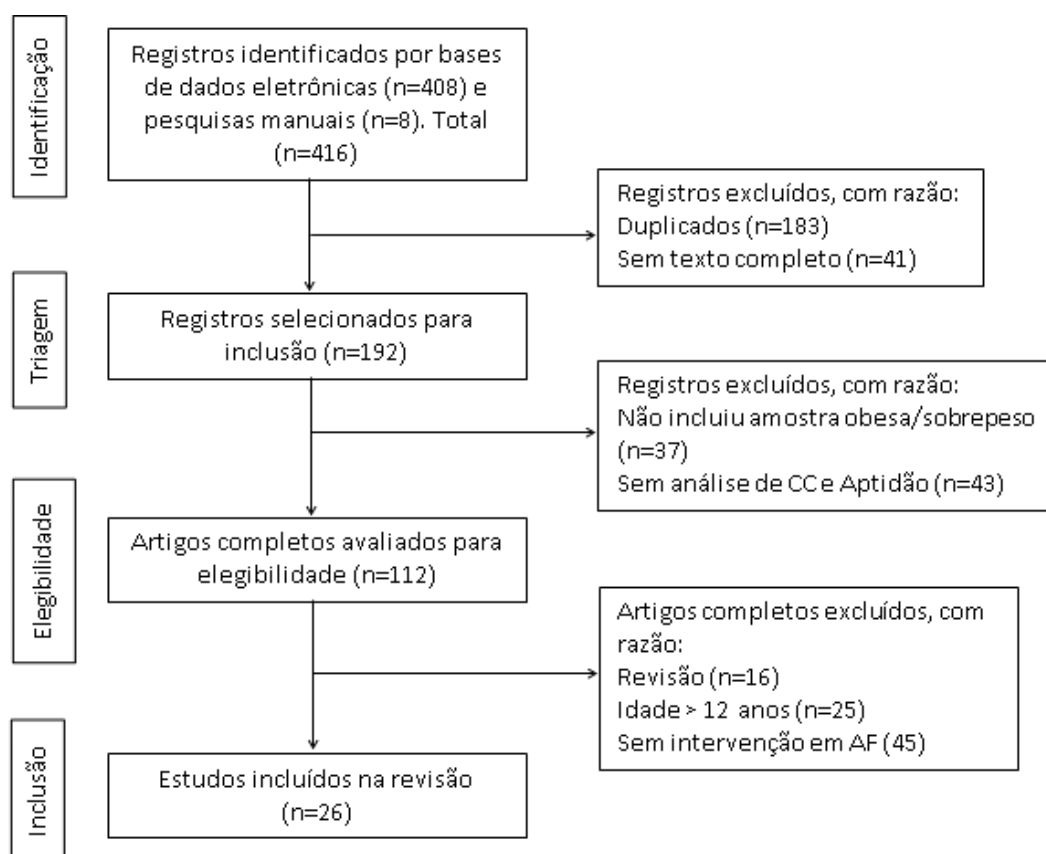


Figura 1 - Fluxograma resumido da estratégia de busca, triagem de registros potencialmente qualificados (n), seleção dos estudos incluídos e as razões para a exclusão de estudo.

A Tabela 1 apresenta uma descrição dos estudos incluídos na revisão. Os estudos são apresentados em ordem cronológica de publicação e alfabética do nome do primeiro autor.

Entre os 26 estudos incluídos apenas um utilizou uma amostra constituída

exclusivamente por meninas (Barbeau e colaboradores, 2007) e outro apenas por meninos (Gutin, e colaboradores, 2011), os demais não declararam ou não encontraram diferenças significativas entre os sexos, mostrando que ambos respondem similarmente aos efeitos da AF.

Nove estudos tiveram intervenções inferiores há 12 semanas (Annesi e colaboradores, 2009; De Araujo e colaboradores, 2012; Farpour-Lambert e colaboradores, 2009; Madsen e colaboradores, 2013; Maggio e colaboradores, 2011; Nemet e colaboradores, 2005; Sacher e colaboradores, 2010; Slawta e colaboradores, 2008, Taylor e colaboradores, 2005) e os demais superiores há 12 semanas.

Seis utilizaram apenas a AF na intervenção (Faude e colaboradores, 2010; Kriemler e colaboradores, 2010; Madsen e colaboradores, 2013; Maggio e colaboradores, 2011; Meyer e colaboradores, 2014; Thivel e colaboradores, 2011) e 20 acrescentaram outros tipos de intervenção (nutricional e estilo de vida saudável) (Annesi e colaboradores, 2009; Barbeau e colaboradores, 2007; De Araujo e colaboradores, 2012; Donnelly e colaboradores, 1996; Farpour-Lambert e colaboradores, 2009; Gutin e colaboradores, 2008; Howe, Harris, Gutin, 2011; Magnusson e colaboradores, 2012; Morano e colaboradores, 2012, 2014; Nemet e colaboradores, 2005; Puder e colaboradores, 2011; Sacher e colaboradores, 2010; Slawta e colaboradores, 2008; Taylor e colaboradores, 2005; Topp e colaboradores, 2009; Yin e colaboradores, 2005a, 2005b, 2012; Zhou e colaboradores, 2014).

Dois estudos incluíram apenas o futebol como intervenção (Faude e colaboradores, 2010; Madsen e colaboradores, 2013), e sete declararam utilizar esportes com bola ou não especificaram a modalidade (Yin e colaboradores, 2005a; Yin e colaboradores, 2005b; Gutin e colaboradores, 2008; Farpour-Lambert e colaboradores, 2009; Maggio e colaboradores, 2011; Morano e colaboradores, 2012; Yin e colaboradores, 2012).

Efeito da AF na Composição Corporal

Dos 26 estudos que analisaram o efeito de programas de AF no IMC, 11 deles mostraram uma redução nos seus valores (Annesi e colaboradores, 2009; Barbeau e colaboradores, 2007; De Araujo e colaboradores, 2012; Farpour-Lambert e colaboradores, 2009; Morano e colaboradores, 2012, 2014, Nemet e colaboradores, 2005; Sacher e colaboradores, 2010; Slawta e colaboradores, 2008; Taylor e colaboradores, 2005; Thivel e colaboradores, 2011), dois registaram aumento (Gutin e colaboradores,

2008; Maggio e colaboradores, 2011) e 13 não identificaram qualquer alteração significativa (Donnelly e colaboradores, 1996; Faude e colaboradores, 2010; Howe, Harris, Gutin, 2011; Kriemler e colaboradores, 2010; Madsen e colaboradores, 2013; Magnusson e colaboradores, 2012; Meyer e colaboradores, 2014; Puder e colaboradores, 2011; Topp e colaboradores, 2009; Yin e colaboradores, 2005a, 2005b, 2012; Zhou e colaboradores, 2014).

Em relação ao percentual de gordura corporal, 19 estudos foram identificados, tendo 11 deles mostrado uma diminuição nos percentuais (Barbeau e colaboradores, 2007; Farpour-Lambert e colaboradores, 2009; Gutin e colaboradores, 2008; Howe, Harris, Gutin, 2011; Nemet e colaboradores, 2005; Puder e colaboradores, 2011; Slawta e colaboradores, 2008; Yin e colaboradores, 2005a, 2005b, 2012; Zhou e colaboradores, 2014) e oito não registado qualquer mudança significativa (De Araujo e colaboradores, 2012; Donnelly e colaboradores, 1996; Maggio e colaboradores, 2011; Magnusson e colaboradores, 2012; Morano e colaboradores, 2012, 2014, Sacher e colaboradores, 2010; Topp e colaboradores, 2009).

Quinze estudos relataram a avaliação do efeito da AF sobre o perímetro da cintura tendo três deles registado uma diminuição dos valores (Sacher e colaboradores, 2010; Taylor e colaboradores, 2005; Yin e colaboradores, 2012), nove não encontraram mudanças significativas (Barbeau e colaboradores, 2007; De Araujo e colaboradores, 2012; Howe, Harris, Gutin, 2011; Kriemler e colaboradores, 2010; Magnusson e colaboradores, 2012; Meyer e colaboradores, 2014; Thivel e colaboradores, 2011; Yin e colaboradores, 2005a, 2005b) e três relataram aumento significativo (Morano e colaboradores, 2012, 2014; Puder e colaboradores, 2011).

Efeito da AF na Aptidão Cardiorrespiratória

Nove estudos utilizaram o VO₂max como indicador da ApC (Barbeau e colaboradores, 2007; De Araujo e colaboradores, 2012; Donnelly e colaboradores, 1996; Farpour-Lambert e colaboradores, 2009; Faude e colaboradores, 2010; Howe, Harris, Gutin, 2011; Madsen e colaboradores, 2013; Maggio e colaboradores, 2011; Morano e colaboradores, 2012).

Com a exceção de cinco estudos, todos observaram um efeito positivo e

significativo na ApC (Donnelly e colaboradores, 1996; Faude e colaboradores, 2010; Madsen e colaboradores, 2013; Maggio e colaboradores, 2011; Magnusson e colaboradores, 2012).

Alguns estudos sugerem que uma alteração benéfica nas componentes metabólicas pode também depender do tipo de exercício e da duração do programa de intervenção de exercício (Calcaterra e colaboradores, 2013).

Tabela 1 - Características dos estudos que examinaram o efeito da atividade física sobre a composição corporal e aptidão física de crianças com sobrepeso e obesidade.

Estudo	Ano	Composição Corporal			ApC	Amostra	Sexo	Idade (média ± dp ou variação)	Atividade Física	Duração (semanas)	IE
		IMC	%G	CC							
Donnelly e colaboradores	1996	↔	↔	NA	↔	108	M/F	9,2 ± 1,0	Saltar, pular e jogos aeróbicos → 3x/S-30-40min	40	+
Nemet e colaboradores	2005	↓	↓	NA	↑	24	M/F	10,9 ± 1,9	Esportes de equipe e jogos de corrida → 2x/S-60min	12	-
Taylor e colaboradores	2005	↓	NA	↓	↑	41	M/F	10,5	Aeróbico, alongamento e força → 2x/S-60min	8	-
Yin e colaboradores	2005a	↔	↓	↔	↑	278	M/F	8,7 ± 0,6	Jogos modificados e jogos com bola → ±5x/S-80min	32	+
Yin e colaboradores	2005b	↔	↓	↔	↑	182	M/F	8,7 ± 0,5	Jogos modificados e jogos com bola → ±5x/S-80min	32	+
Barbeau e colaboradores	2007	↓	↓	↔	↑	201	F	8-12	Atividades variadas → 5x/S-80min	40	+
Gutin e colaboradores	2008	↑	↓	NA	↑	148	M/F	8,5 ± 0,6	Jogos modificados e jogos com bola → ±5x/S-80min	40	+
Slawta e colaboradores	2008	↓	↓	NA	↑	75	M/F	6-12	Correr, saltar, ioga e força → 3x/S-120min	12	+
Annesi e colaboradores	2009	↓	NA	NA	↑	25	M/F	7,6 ± 1,9	Jogos não competitivos e força → 3x/S-45min	12	+
Farpour-Lambert e colaboradores	2009	↓	↓	NA	↑	44	M/F	8,9 ± 1,5	Aeróbica + Esportes com bola → 3x/S-60min	12	+
Topp e colaboradores	2009	↔	↔	NA	↑	49	M/F	5-10	Atividades variadas → 2x/S-45min	14	+
Faude e colaboradores	2010	↔	NA	NA	↔	22	M/F	10,8 ± 1,2	Jogos de futebol → 3x/S-60min	24	-
Kriemler e colaboradores	2010	↔	NA	↔	↑	297	M/F	6,9 ± 0,3	Aeróbica, força e habilidade motora → 5x/S-45min	36	+
Sacher e colaboradores	2010	↓	↔	↓	↑	116	M/F	10,3 ± 1,3	Jogos e atividades desportivas recreacionais → 2x/S-120min	9	-
Howe e colaboradores	2011	↔	↓	↔	↑	106	M	8-12	Atividades variadas → 7x/S-80min	40	+
Maggio e colaboradores	2011	↑	↔	NA	↔	20	M/F	11,4 ± 1,8	Aeróbica + Esportes com bola → 3x/S-60min	12	-
Puder e colaboradores	2011	↔	↓	↑	↑	342	M/F	5,2 ± 0,6	Atividades lúdicas variadas → 4x/S-45min	48	+
Thivel e colaboradores	2011	↓	NA	↔	↑	457	M/F	6-10	Atividades variadas → 1x/S-120min	24	+
Araújo e colaboradores	2012	↓	↔	↔	↑	30	M/F	8-12	Corrida e caminhada → 2x/S-60min	12	-
Magnusson e colaboradores	2012	↔	↔	↔	↔	166	M/F	7	Atividades variadas → 3x/S-40min	2 anos	+
Morano e colaboradores	2012	↓	↔	↑	↑	44	M/F	9,2 ± 1,3	Mini-jogos esportivos e circuitos → 2-3x/S-120min	36	-
Yin e colaboradores	2012	↔	↓	↓	↑	574	M/F	8,7 ± 0,5	Jogos esportivos e circuitos → 3x/S-80min	3 anos	+
Madsen e colaboradores	2013	↔	NA	NA	↔	156	M/F	9,8 ± 0,6	Jogos de futebol → 2-3x/S-120min	12	+
Meyer e colaboradores	2014	↔	NA	↔	↑	278	M/F	6,9 ± 0,3	Educação Física escolar → 2x/S-45min	36	+
Morano e colaboradores	2014	↓	↔	↑	↑	41	M/F	9,2 ± 1,2	Aeróbica → 2-3x/S-120min	32	-
Zhou e colaboradores	2014	↔	↓	NA	↑	218	M/F	3-5	Atividades variadas → 5x/S-30-60min	48	-

Intervenção escolar

Dos 26 estudos selecionados para esta revisão apenas 17 realizaram os seus programas em ambiente escolar, sendo seis com intervenções nas aulas de EFesc

(Donnelly e colaboradores, 1996; Kriemler e colaboradores, 2010; Magnusson e colaboradores, 2012; Meyer e colaboradores, 2014; Puder e colaboradores, 2011; Thivel e colaboradores, 2011) e 11 com intervenções após o período escolar (Annesi e

colaboradores, 2009; Barbeau e colaboradores, 2007; Farpour-Lambert e colaboradores, 2009; Gutin e colaboradores, 2008; Howe, Harris, Gutin, 2011; Madsen e colaboradores, 2013; Slawta e colaboradores, 2008; Topp e colaboradores, 2009; Yin e colaboradores, 2005a, 2005b, 2012), com o intuito, basicamente, de aumentar o nível e o tempo de AF semanal.

DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática teve como propósito analisar o estado atual do conhecimento sobre o efeito de programas de AF na composição corporal e na ApC de crianças com sobrepeso e obesidade. Os resultados encontrados parecem sugerir que a AF é uma estratégia eficaz na prevenção e tratamento da obesidade e suas comorbidades.

Embora os programas de AF possam induzir mudanças favoráveis na composição corporal, é importante mencionar que nem todos os estudos mostraram tais resultados (Vasconcelos e colaboradores, 2014).

Neste sentido, deve-se ter em conta que na presente revisão, os estudos que utilizaram apenas AF na intervenção não obtiveram alterações significativas ou não avaliaram alguns dos fatores que compõem a composição corporal. Portanto, devemos estar atentos sobre o efeito independente de AF na composição corporal.

Nesse contexto, o IMC foi mais frequentemente avaliado, porém, a limitação do IMC é muito mais evidente se o objetivo é investigar a sua associação com a AF que pode aumentar a massa magra, bem como diminuir a gordura corporal (Reichert e colaboradores, 2009), podendo assim explicar a ocorrência de alterações não significativa em 13 dos 26 estudos incluídos nessa revisão.

Segundo Seabra e colaboradores (2014), embora o programa de intervenção não ter resultado em melhoria da composição corporal após cinco meses, os resultados não devem ser descartados.

Pelo contrário, os resultados podem ser vistos como incentivo na medida em que estimulou o interesse na prática de AF, o que pode levar à adoção e manutenção de um estilo de vida mais ativo em longo prazo.

As intervenções nutricionais são mais eficazes para alcançar a perda de peso quando combinada com outras estratégias de

AF e/ ou psicológicas (Foschini e colaboradores, 2010).

A combinação de uma intervenção de futebol com uma intervenção nutricional pode ser mais eficaz na modificação do peso e composição corporal (Seabra e colaboradores, 2014).

Embora as medidas de ApC nos estudos incluídos seja muito variada (frequência cardíaca, VO₂máx, tempo de execução de tarefas), parece existir evidências da eficácia de programas de AF na melhoria da ApC (Krustrup e colaboradores, 2010; Sun e colaboradores, 2013).

Isto pode ser percebido no estudo de Calcaterra e colaboradores (2013) em que 12 semanas de treinamento recreativo em crianças obesas aumentou o metabolismo e a ApC. Não obstante, estes resultados suportam o papel de um programa baseado na escola como uma intervenção para reduzir o ganho de peso em crianças obesas.

Para muitos dos estudos consultados, a escola é considerada o melhor contexto para que as estratégias sejam implementadas por ser um ambiente onde as crianças passam uma grande porcentagem do seu tempo diário envolvidas com diversas atividades e de fácil acesso para combinações de intervenções nutricionais e comportamentais (Magnusson e colaboradores, 2012, Thivel e colaboradores, 2011).

As intervenções em contexto escolar têm sido estudadas devido às estimativas que mostram as crianças participando pouco tempo por semana de atividades físicas programadas. Além disso, os relatórios avaliados estimam que crianças e adolescentes assistam de 24 a 27 horas por semana de televisão, sugerindo que os níveis de atividade em casa também são baixos (Donnelly e colaboradores, 1996).

No entanto, dois estudos (Summerbell e colaboradores, 2005; Van Sluijs, McMinn, Griffin, 2007) de intervenções escolares mostraram resultados decepcionantes e tiveram, frequentemente, limitações metodológicas ou conceituais importantes que devem ser consideradas em pesquisas futuras (Kriemler e colaboradores, 2010), além de uma escassez de resultados em longo prazo (Meyer e colaboradores, 2014).

Contraoendo esses achados, a presente revisão mostra que todos os estudos encontrados obtiveram melhoria da ApC com apenas três deles (Donnelly e colaboradores, 1996; Madsen e colaboradores, 2013,

Magnusson e colaboradores, 2012) não obtendo alterações significativas.

A partir dos resultados encontrados é de sugerir que os programas de intervenção futuros devam ser de intensidade moderado-vigorosa a vigorosa quando se trata de promover a AF através de intervenções baseadas na escola.

Segundo Topp e colaboradores (2009), uma atenção maior deve ser dada ao número de participantes que completam todos os protocolos aplicados, pois a variabilidade da quantidade de participantes que começam e que terminam todos os protocolos pode dar inconsistência aos resultados e conclusões (Reichert e colaboradores, 2009), assim como a experiência dos interventores pode influenciar nos resultados quando estes não estão devidamente preparados no início do período de intervenção (Topp e colaboradores, 2009).

CONCLUSÃO

Apesar da diversidade metodológica observada nas diversas investigações analisadas, o presente estudo permitiu observar importantes tendências sobre o efeito de programas de AF na composição corporal e na ApC de crianças com sobrepeso e obesidade.

Parece ser evidente que intervenções realizadas em ambiente escolar permitem melhorar a composição corporal, a ApC e outros indicadores de saúde.

Tradicionalmente as estratégias de Saúde Pública que têm sido utilizadas com vista à prevenção/ tratamento da obesidade infantil têm centrado o seu foco na combinação entre uma alimentação saudável e a prática de AF regular, sendo cada vez mais nítida a necessidade de programas que integram as três principais estratégias, dieta, AF e saúde mental.

REFERÊNCIAS

1-Aeberli, I.; Kaspar, M; Zimmermann, M.B. Dietary intake and physical activity of normal weight and overweight 6- to 14-year-old Swiss children. *Swiss medical weekly*. Vol. 137. 2007. p. 424-430.

2-Alberga, A.; Sigal, R.; Goldfield, G.; Prud'Homme, D.; Kenny, G. Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical

period? *Pediatric obesity*. Vol. 7. Num. 4. 2012. p. 261-273.

3-Alberga, A.S.; Medd, E.R.; Adamo, K.B.; Goldfield, G.S.; Prud'homme, D.; Kenny, G.P.; Sigal, R.J. Top 10 practical lessons learned from physical activity interventions in overweight and obese children and adolescents. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. Vol. 38. Num. 3. 2013. p. 249-258.

4-Annesi, J.J.; Pierce, L.L.; Bonaparte, W.A.; Smith, A.E. Preliminary effects of the Youth Fit for Life protocol on body mass index in Mexican American children in YMCA before-and after-school care programs. *Hispanic Health Care International*. Vol. 7. Num. 3. 2009. p. 123-129.

5-Barbeau, P.; Johnson, M.H.; Howe, C.A.; Allison, J.; Davis, C.L.; Gutin, B.; Lemmon, C.R. Ten months of exercise improves general and visceral adiposity, bone, and fitness in black girls. *Obesity*. Vol. 15. Num. 8. 2007. p. 2077-2085.

6-Biddle, S.J.H.; Petrolini, I.; Pearson, N. Interventions designed to reduce sedentary behaviours in young people: a review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 48. Num. 3. 2014. p. 182-186.

7-Buchan, D.; Ollis, S.; Thomas, N.; Buchanan, N.; Cooper, S. M.; Malina, R.; Baker, J. Physical activity interventions: effects of duration and intensity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Vol. 21. Num. 6. 2011. p. 341-350.

8-Calcaterra, V.; Larizza, D.; Codrons, E.; De Silvestri, A.; Brambilla, P.; Abela, S.; Arpesella, M.; Vandoni, M. Improved metabolic and cardiorespiratory fitness during a recreational training program in obese children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. Vol. 26. Num. 3-4. 2013. p. 271-276.

9-Carrel, A.L.; Clark, R.R.; Peterson, S.E.; Nemeth, B.A.; Sullivan, J.; Allen, D.B. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. Vol. 159. Num. 10. 2005. p. 963-968.

- 10-De Araujo, A.C.C.; Roschel, H.; Picanço, A.R.; do Prado, D.M.L.; F. Villares, S.M.; de Sa Pinto, A.L.; Gualano, B. Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children. *PLoS one*. Vol. 7. Num. 8. 2012. p. 427-447.
- 11-De Miguel-Etayo, P.; Moreno, L.A.; Iglesia, I.; Bel-Serrat, S.; Mouratidou, T.; Garagorri, J.M. Body composition changes during interventions to treat overweight and obesity in children and adolescents; a descriptive review. *Nutr Hosp*. Vol. 28. Num. 1. 2013. p. 52-62.
- 12-Dobbins, M.; Husson, H.; DeCorby, K.; LaRocca, R.L. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database Syst Rev*. Vol. 2. 2013. p. 263.
- 13-Donnelly, J.E.; Jacobsen, D.J.; Whatley, J.E.; Hill, J.O.; Swift, L.L.; Cherrington, A.; Polk, B.; Tran, Z.V.; Reed, G. Nutrition and physical activity program to attenuate obesity and promote physical and metabolic fitness in elementary school children. *Obesity Research*. Vol. 4. Num. 3. 1996. p. 229-243.
- 14-Farpour-Lambert, N.J.; Aggoun, Y.; Marchand, L.M.; Martin, X.E.; Herrmann, F.R.; Beghetti, M. Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 54. Num. 25. 2009. p. 2396-2406.
- 15-Faude, O.; Kerper, O.; Mulhaupt, M.; Winter, C.; Beziel, K.; Junge, A.; Meyer, T. Football to tackle overweight in children. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Vol. 20. Num. 1. 2010. p. 103-110.
- 16-Flores, R. Dance for health: improving fitness in African American and Hispanic adolescents. *Public health reports*. Vol. 110. Num. 2. 1995. p. 189-193.
- 17-Flynn, M.; McNeil, D.; Maloff, B.; Mutasingwa, D.; Wu, M.; Ford, C.; Tough, S. Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obesity reviews*. Vol. 7. Num. 1. 2006. p. 7-66.
- 18-Foschini, D.; Araújo, R.C.; Bacurau, R.F.; Piano, A.; Almeida, S.S.; Carnier, J.; Rosa, T.D.; Mello, M.T.; Tufik, S.; Dâmaso, A.R. Treatment of obese adolescents: the influence of periodization models and ACE genotype. *Obesity*. Vol. 18. Num. 4. 2010. p. 766-772.
- 19-Guerra, P.H.; Nobre, M.R.C.; Silveira, J.A.C.D.; Taddei, J.A.D.A.C. The effect of school-based physical activity interventions on body mass index: a meta-analysis of randomized trials. *Clinics* Vol. 68. Num. 9. 2013. p. 1263-1273.
- 20-Gutin, B.; Yin, Z.; Johnson, M.; Barbeau, P. Preliminary findings of the effect of a 3-year after-school physical activity intervention on fitness and body fat: The Medical College of Georgia Fitkid Project. *International Journal of Pediatric Obesity*. Vol. 3. Num. 1. 2008. p. 3-9.
- 21-Ho, M.; Garnett, S.P.; Baur, L.A.; Burrows, T.; Stewart, L.; Neve, M.; Collins, C. Impact of dietary and exercise interventions on weight change and metabolic outcomes in obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *JAMA Pediatr*. Vol. 167. Num. 8. 2013. p. 759-768.
- 22-Hoelscher, D.M.; Kirk, S.; Ritchie, L.; Cunningham-Sabo, L. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the prevention and treatment of pediatric overweight and obesity. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. Vol. 113. Num. 10. 2013. p. 1375-1394.
- 23-Howe, C.A.; Harris, R.A.; Gutin, B. A 10-month physical activity intervention improves body composition in young black boys. *Journal of obesity*. 2011.
- 24-James, W. WHO recognition of the global obesity epidemic. *International Journal of Obesity*. Vol 32. 2008. p. 120-126.
- 25-Kriemler, S.; Zahner, L.; Schindler, C.; Meyer, U.; Hartmann, T.; Hebestreit, H.; Brunner-La Rocca, H.P.; van Mechelen, W.; Puder, J.J. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. Vol. 340. 2010.
- 26-Krustrup, P.; Aagaard, P.; Nybo, L.; Petersen, J.; Mohr, M.; Bangsbo, J. Recreational football as a health promoting activity: a topical review. *Scandinavian journal*

- of medicine & science in sports. Vol. 20. Num. 1. 2010. p. 1-13.
- 27-Lee, S.; Arslanian, S. Cardiorespiratory fitness and abdominal adiposity in youth. *European journal of clinical nutrition*. Vol. 61. Num. 4. 2007. p. 561-565.
- 28-Liao, Y.; Chang, S.H.; Miyashita, M.; Stensel, D.; Chen, J.F.; Wen, L.T.; Nakamura, Y. Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *Journal of sports sciences*. Vol. 31. Num. 16. 2013. p. 1797-1804.
- 29-Lloyd, L.; Langley-Evans, S.; McMullen, S. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk: a systematic review. *International journal of obesity*. Vol. 34. Num. 1. 2010. p.18-28.
- 30-Madsen, K.; Thompson, H.; Adkins, A.; Crawford, Y. School-community partnerships: A cluster-randomized trial of an after-school soccer program. *JAMA pediatrics*. Vol. 167. Num. 4. 2013. p.321-326.
- 31-Maggio, A.B.; Aggoun, Y.; Martin, X.E.; Marchand, L. M.; Beghetti, M.; Farpour-Lambert, N.J. Long-term follow-up of cardiovascular risk factors after exercise training in obese children. *International Journal of Pediatric Obesity*. Vol. 6. Num. 2. 2011. p. 603-610.
- 32-Magnusson, K.T.; Hrafnkelsson, H.; Sigurgeirsson, I.; Johannsson, E.; Sveinsson, T. Limited effects of a 2-year school-based physical activity intervention on body composition and cardiorespiratory fitness in 7-year-old children. *Health education research*. Vol 27. Num. 3. 2012. p. 484-494.
- 33-Meyer, U.; Schindler, C.; Zahner, L.; Ernst, D.; Hebestreit, H.; van Mechelen, W.; Brunner-La Rocca, H.P.; Probst-Hensch, N.; Puder, J. J.; Kriemler, S. Long-Term Effect of a School-Based Physical Activity Program (KISS) on Fitness and Adiposity in Children: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *PloS one*. Vol. 9. Num. 2. 2014.
- 34-Miguel-Etayo, D.; Bueno, G.; Garagorri, J.; Moreno, L. Interventions for treating obesity in children. *World Rev Nutr Diet*. Vol. 108. 2013. p. 98-106.
- 35-Militão, A.G.; Karnikowski, M.G.O.; da Silva, F.R.; Militão, E.S.G.; Pereira, R.M.S.P.; Campbell, C.S.G. Effects of a recreational physical activity and healthy habits orientation program, using an illustrated diary, on the cardiovascular risk profile of overweight and obese schoolchildren: a pilot study in a public school in Brasilia, Federal District, Brazil. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*. Vol. 6. 2013. p. 445.
- 36-Moher, D.; Shamseer, L.; Clarke, M.; Ghersi, D.; Liberati, A.; Petticrew, M.; Shekelle, P.; Stewart, L.A. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*. Vol. 4. Num. 1. 2015.
- 37-Morano, M.; Colella, D.; Rutigliano, I.; Fiore, P.; Pettoello-Mantovani, M.; Campanozzi, A. Changes in actual and perceived physical abilities in clinically obese children: a 9-month multi-component intervention study. *PloS one*. Vol. 7. Num. 12. 2012. p. 507-582.
- 38-Morano, M.; Colella, D.; Rutigliano, I.; Fiore, P.; Pettoello-Mantovani, M.; Campanozzi, A. A multi-modal training programme to improve physical activity, physical fitness and perceived physical ability in obese children. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 32. Num. 4. 2014. p. 345-353.
- 39-Nassis, G.; Psarra, G.; Sidossis, L. Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *European journal of clinical nutrition*. Vol. 59. Num. 1. 2005. p. 137-141.
- 40-Nemet, D.; Barkan, S.; Epstein, Y.; Friedland, O.; Kowen, G.; Eliakim, A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics*. Vol. 115. Num. 4. 2005. p. 443-449.
- 41-Ortega, F.B.; Ruiz, J.R.; Hurtig-Wennlöf, A.; Vicente-Rodriguez, G.; Rizzo, N.S.; Castillo, M.J.; Sjöström, M. Cardiovascular fitness modifies the associations between physical activity and abdominal adiposity in children and adolescents: the European Youth Heart Study. *British journal of sports medicine*. Vol. 44. Num. 4. 2010. p. 256-262.

- 42-Pienaar, A.; Du Toit, D.; Truter, L. The effect of a multidisciplinary physical activity intervention on the body composition and physical fitness of obese children. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. Vol. 53. Num. 4. 2013. p. 415-427.
- 43-Puder, J.; Marques-Vidal, P.; Schindler, C.; Zahner, L.; Niederer, I.; Bürgi, F.; Ebenegger, V.; Nydegger, A.; Kriemler, S. Effect of multidimensional lifestyle intervention on fitness and adiposity in predominantly migrant preschool children (Ballabeina): cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2011.
- 44-Reichert, F.F.; Menezes, A.M.B.; Wells, J.C.; Dumith, S.C.; Hallal, P.C. Physical activity as a predictor of adolescent body fatness. *Sports Medicine*. Vol. 39. Num. 4. 2009. p. 279-294.
- 45-Roberts, C.K.; Izadpanah, A.; Angadi, S.S.; Barnard, R.J. Effects of an intensive short-term diet and exercise intervention: comparison between normal-weight and obese children. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. Vol. 305. Num. 5. 2013. p. 552-557.
- 46-Sacher, P.M.; Kolotourou, M.; Chadwick, P.M.; Cole, T.J.; Lawson, M.S.; Lucas, A.; Singhal, A. Randomized controlled trial of the MEND program: a family-based community intervention for childhood obesity. *Obesity*. Vol. 18. Num. 1. 2010. p. 62-68.
- 47-Sales-Peres, S.H.D.C.; Goya, S.; Sant'Anna, R.M.D.F.; Silva, H.M.; Sales-Peres, A.D.C.; Silva, R.P.R.D.; Lauris, J.R.P.; Bastos, J.R.D.M. Prevalence of overweight and obesity, and associated factors in adolescents, at the central west area of the state São Paulo (SP, Brazil). *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 15. Num. 2. 2010. p. 3175-3184.
- 48-Seabra, A.; Seabra, A.; Brito, J.; Krusturup, P.; Hansen, P.R.; Mota, J.; Rebelo, A.; Rêgo, C.; Malina, R. Effects of a 5-month football program on perceived psychological status and body composition of overweight boys. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 24(S1). 2014. 10-16.
- 49-Shaya, F.T.; Flores, D.; Gbarayor, C.M.; Wang, J. School-Based Obesity Interventions: A Literature Review. *Journal of school Health*. Vol. 78. Num. 4. 2008. p. 189-196.
- 50-Slawta, J.; Bentley, J.; Smith, J.; Kelly, J.; Syman-Degler, L. Promoting healthy lifestyles in children: a pilot program of Be a Fit Kid. *Health Promotion Practice*. Vol. 9. Num. 3. 2008. p. 305-312.
- 51-Stigman, S.; Rintala, P.; Kukkonen-Harjula, K.; Kujala, U.; Rinne, M.; Fogelholm, M. Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *International Journal of Pediatric Obesity*. Vol. 4. Num. 2. 2009. p. 98-105.
- 52-Summerbell, C.; Waters, E.; Edmunds, L.; Kelly, S.; Brown, T.; Campbell, K. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. Vol. 20. Num. 3. 2005.
- 53-Sun, C.; Pezic, A.; Tikellis, G.; Ponsonby, A.L.; Wake, M.; Carlin, J.; Cleland, V.; Dwyer, T. Effects of school-based interventions for direct delivery of physical activity on fitness and cardiometabolic markers in children and adolescents: a systematic review of randomized controlled trials. *obesity reviews*. Vol. 14. Num. 10. 2013. p. 818-838.
- 54-Taylor, M.J.; Mazzone, M.; Wrotniak, B.H. Outcome of an exercise and educational intervention for children who are overweight. *Pediatric Physical Therapy*. Vol. 17. Num. 3. 2005. p. 180-188.
- 55-Tchernof, A.; Després, J.P. Pathophysiology of human visceral obesity: an update. *Physiological reviews*. Vol. 93. Num. 1. 2013. p. 359-404.
- 56-Thivel, D.; Isacco, L.; Lazaar, N.; Aucouturier, J.; Ratel, S.; Doré, E.; Meyer, M.; Duché, P. Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *European journal of pediatrics*. Vol. 170. Num. 11. 2011. p. 1435-1443.
- 57-Topp, R.; Jacks, D.E.; Wedig, R.T.; Newman, J.L.; Tobe, L.; Hollingsworth, A. Reducing Risk Factors for Childhood Obesity The Tommie Smith Youth Athletic Initiative. *Western journal of nursing research*. Vol. 31. Num. 6. 2009. p. 715-730.
- 58-Van Cauwenberghe, E.; Maes, L.; Spittaels, H.; van Lenthe, F.J.; Brug, J.; Oppert, J.M.; Bourdeaudhuij, I. Effectiveness of school-

based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: systematic review of published and 'grey' literature. *British journal of nutrition*. Vol. 103. Num. 6. 2010. p. 781-797.

59-Van Sluijs, E.M.; McMinn, A.M.; Griffin, S.J. Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *Bmj*. Vol. 6. 2007.

60-Vanhelst, J.; Fardy, P.S.; Béghin, L.; Bui-Xuan, G.; Mikulovic, J. Strategies in intervention programmes for obese youth: implication of the age and the type of physical activities. *Clinical physiology and functional imaging*. Vol. 35. Num. 1. 2013. p. 17-20.

61-Vasconcellos, F.; Seabra, A.; Katzmarzyk, P.T.; Kraemer-Aguiar, L.G.; Bouskela, E.; Farinatti, P. Physical Activity in Overweight and Obese Adolescents: Systematic Review of the Effects on Physical Fitness Components and Cardiovascular Risk Factors. *Sports Medicine*. Vol. 44. Num. 8. 2014. p. 1139-52.

62-Ward, C.L.; Suh, Y.; Lane, A.D.; Yan, H.; Ranadive, S.M.; Fernhall, B.; Motl, R.W.; Evans, E.M. Body composition and physical function in women with multiple sclerosis. *Journal of rehabilitation research and development*. Vol. 50. Num. 8. 2013. p. 1139-1148.

63-Wasiluk, A.; Saczuk, J. Body Composition of Female Senior Inhabitants of Biała Podlaska vs Their Physical Activity. *Polish Journal of Sport and Tourism*. Vol. 20. Num. 1. 2013. p. 68-72.

64-Watts, K.; Jones, T.W.; Davis, E.A.; Green, D. Exercise training in obese children and adolescents. *Sports Medicine*. Vol. 35. Num. 5. 2005. p. 375-392.

65-Williams, A.J.; Henley, W.E.; Williams, C.A.; Hurst, A.J.; Logan, S.; Wyatt, K.M. Systematic review and meta-analysis of the association between childhood overweight and obesity and primary school diet and physical activity policies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. Vol. 10. Num. 1. 2013. p. 101.

66-Yin, Z.; Gutin, B.; Johnson, M.H.; Hanes, J.; Moore, J.B.; Cavnar, M.; Thornburg, J.; Moore,

D.; Barbeau, P. An environmental approach to obesity prevention in children: Medical College of Georgia FitKid Project year 1 results. *Obesity Research*. Vol. 13. Num. 12. 2005a. p. 2153-2161.

67-Yin, Z.; Moore, J.B.; Johnson, M.H.; Barbeau, P.; Cavnar, M.; Thornburg, J.; Gutin, B. The Medical College of Georgia Fitkid project: the relations between program attendance and changes in outcomes in year 1. *International Journal of Obesity*. Vol. 29. Num. 2. 2005b. p. 40-45.

68-Yin, Z.; Moore, J.B.; Johnson, M.H.; Vernon, M.M.; Gutin, B. The impact of a 3-year after-school obesity prevention program in elementary school children. *Childhood obesity*. Vol. 8. Num. 1. 2012. p. 60-70.

69-Zhou, Z.; Ren, H.; Yin, Z.; Wang, L.; Wang, K. A policy-driven multifaceted approach for early childhood physical fitness promotion impacts on body composition and physical fitness in young Chinese children. *BMC pediatrics*. Vol. 14. Num. 1. 2014. p. 118.

Recebido para publicação 07/08/2018
Aceito em 29/01/2019