

Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática e metanálise

Dartagnan Pinto Guedes¹, Ellen Rodrigues Barbosa Mello²

¹Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) – Londrina (PR), Brasil

²Universidade Paranaense (UNIPAR) – Cianorte (PR), Brasil

RESUMO

O objetivo do estudo foi investigar a prevalência de sobrepeso e obesidade em jovens brasileiros entre 5 e 19 anos através de revisão sistemática e metanálise de dados disponibilizadas na literatura. Foi realizada busca eletrônica nas bases de dados MedLine/PubMed, Scopus, Web of Science, Scielo e Lilacs publicados de 2000 a 2018, utilizando critérios de inclusão/gerados por sexo e idade. Modelos de metarregressão foram ajustados para identificar exclusão pré-definidos. Medidas de heterogeneidade e variabilidade foram calculadas e modelos de efeito aleatório foram usados para estimar taxas de prevalência global. Gráficos *forest-plots* foram possíveis fontes de heterogeneidade. Dos 1002 estudos identificados inicialmente 26 atenderam os critérios de inclusão. Nas crianças (5-9 anos) as taxas de prevalência global de sobrepeso foram equivalentes a 16,2% (IC_{95%} 13,2-19,3; Q=411,7, p<0,001; I²=97,8%) nas moças e 14,4% (IC_{95%} 11,5-17,3; Q=403,9, p<0,001; I²=97,7%) nos rapazes. No caso da obesidade, 9,2% (IC_{95%} 5,9-12,3; Q=1111,7, p<0,001; I²=99,2%) e 9,0% (IC_{95%} 5,5-12,5; Q=1413,1, p<0,001; I²=99,4%), respectivamente. Referente aos adolescentes (10-19 anos), nas moças 16,4% (IC_{95%} 15,1-17,7; Q=245,6, p<0,001; I²=92,3%) para sobrepeso e 6,2% (IC_{95%} 4,9-7,5; Q=842,9, p<0,001; I²=97,7%) para obesidade. Nos rapazes, 15,3% (IC_{95%} 13,4-17,1; Q=493,7, p<0,001; I²=96,2%) e 6,7% (IC_{95%} 5,0-8,5; Q=1200,4, p<0,001; I²=98,4%), respectivamente. Região geográfica, ano de coleta dos dados e critérios diagnósticos impactaram significativamente na heterogeneidade das prevalências. Foram identificadas tendências crescentes nas taxas de prevalência, ressaltando a necessidade urgente de promover estilos de vida saudáveis desde as idades jovens, a fim de abordar com eficácia a presença do excesso de peso corporal.

Palavras-chave: estado nutricional; sobrepeso; obesidade; estilo de vida; adolescente; Brasil.

INTRODUÇÃO

Sobrepeso e obesidade na população jovem têm se constituído em importante fator de preocupação na área de saúde pública¹. Estimativas apontam que, a continuar com as tendências atuais, em 2030 haverá em todo o mundo aproximadamente 2,2 bilhões de adultos com sobrepeso, e mais de 1,1 bilhão de obesos, o que deverá corresponder

Como citar este artigo: Guedes, Mello. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática e metanálise. ABCS Health Sci. 2021;46:e021301. <https://doi.org/10.7322/abcshs.2019133.1398>

Recebido: 17 Jan 2020
Revisado: 24 Abr 2020
Aprovado: 22 Jun 2020

Autor para correspondência: Dartagnan Pinto Guedes - Universidade Norte do Paraná - Avenida Paris 675 – Jardim Piza – CEP: 86041-120 – Londrina (PR), Brasil – E-mail: darta@sercomtel.com.br

Declaração de interesses: nada a declarar
Financiamento: DPG é recipiente de uma Bolsa de Produtividade do CNPq



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos de uma licença Creative Commons Attribution © 2021 Guedes and Mello

a 60% da população mundial². No Brasil levantamento realizado em 2015 revela que, dependendo da região considerada entre 32% e 59% da população com mais de 18 anos apresenta sobrepeso ou são obesos³. Isso implica em maiores índices de morbidades na população, aumento significativo na necessidade de uso dos serviços médicos e grande impacto econômico no sistema de saúde⁴. Contudo, especificamente em crianças e adolescentes, em todo o mundo, inclusive na população brasileira, os estudos são dispersos e menos precisos.

Está bem estabelecido que o processo patológico do sobrepeso e da obesidade resulta em alterações cardiometabólicas imediatas no organismo jovem, como pressão arterial elevada, lipídeos plasmáticos modificados, glicemia alterada, resistência insulínica, marcadores inflamatórios comprometidos e quadro de aterosclerose, entre outras¹. Da mesma forma, as consequências a longo prazo incluem a persistência do excesso de peso corporal na idade adulta com comorbidades associadas, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes, alguns tipos de câncer, deformidades ortopédicas e morte prematura⁵. Nesse contexto, verifica-se preocupação crescente de entidades nacionais⁶ e internacionais⁷, no sentido de idealizar ações de intervenção para conter a prevalência cada vez mais elevada do excesso de peso corporal infanto-juvenil.

Considerando que o Brasil é um país de dimensões continentais, com população aproximada de 200 milhões de habitantes distribuídos por cinco regiões geográficas com características socioeconômicas e culturais bastante diversas, estudos representativos nacionalmente são escassos. Porém, ao longo das últimas décadas, vários estudos foram realizados em segmentos específicos da população jovem brasileira para identificar a prevalência de sobrepeso e obesidade. A esse respeito, os achados diferem consideravelmente. Vários fatores podem estar contribuindo para essas diferenças, incluindo amplitude etária da população jovem considerada, metodologia utilizada para seleção da amostra, região geográfica de foco e época de coleta dos dados. No entanto, apesar das diferenças em seus achados, estes estudos fornecem importantes evidências que destacam o sobrepeso e a obesidade em crianças e adolescentes no Brasil como problema crítico de saúde pública.

Torna-se importante para profissionais de saúde e gestores governamentais melhor compreenderem a magnitude de sobrepeso e obesidade das crianças e dos adolescentes para desenvolver políticas e ações mais eficazes direcionadas à promoção de estilo de vida antiobesogênico que possam contribuir para prevenção do excesso de peso corporal.

Nesse contexto, o objetivo do estudo foi descrever a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes com idade entre 5 e 19 anos através de revisão sistemática e metanálise de estudos disponibilizadas na literatura e, dessa forma, dimensionar a magnitude do problema no Brasil.

MÉTODOS

O estudo foi realizado de acordo com recomendações descritas no *Checklist MOOSE (Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology)*⁸. A revisão sistemática é registrada com PROSPERO CRD 42018107282.

Estratégia de busca

A revisão sistemática e metanálise procurou localizar artigos publicados de 2000 até 2018 disponibilizados nas bases de dados eletrônicas: MedLine/PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO e Lilacs. A última busca nas bases de dados foi realizada em 31 de janeiro de 2019. A pesquisa foi realizada nos idiomas português e/ou inglês, utilizando todas possíveis combinações de três blocos de descritores: (a) termos relacionados à idade (“youth”, “young”, “child”, “childhood”, “teenager”, “adolescent”, “adolescence”, “student”); (b) termos relacionados ao desfecho (“prevalence”, “nutritional status”, “overweight”, “obesity”); e (c) termos relacionados ao país (“Brazil”, “Brazilian”, denominação de cada estado separadamente). Foi utilizado o operador booleano “OR” para estabelecer combinações entre descritores dentro de cada bloco e o operador booleano “AND” para combinar blocos. Também, quando necessário, foram empregados símbolos específicos de truagens em cada plataforma de base de dados para capturar todas as variações de sufixos.

Crítérios de elegibilidade

Foram incluídos na revisão artigos que atenderam os seguintes critérios: (a) estudos de corte transversais que apresentavam dados originais; (b) estudos de base escolar ou domiciliar que utilizaram delineamentos para assegurar a representatividade da população-alvo (amostras aleatórias); (c) amostras que incluíam crianças (5 anos \geq idade < 10 anos) e/ou adolescentes (10 anos \geq idade \leq 19 anos), mesmo que envolvendo outros estratos etários, desde que os dados de prevalência estivessem disponíveis para os subgrupos de crianças e/ou adolescentes separadamente; e (d) estudos em que o sobrepeso e/ou a obesidade se definiram como desfechos primários e foram diagnosticados mediante cálculo do índice de massa corporal.

Seleção dos estudos

Dois autores independentes examinaram a elegibilidade dos artigos localizados. Inicialmente, foi realizada triagem com base na análise de título, na sequência, os resumos foram revisados, e somente os artigos potencialmente elegíveis foram selecionados para leitura na íntegra. Ambos os conjuntos de artigos pré-selecionados foram então comparados em comitê e casos em desacordo foram solucionados mediante discussão consensual entre os autores. Ainda, as referências dos artigos inclusos foram examinadas para averiguar existência de algum artigo não encontrado por meio da busca original.

Para avaliar potencial risco de viés e qualidade metodológica dos estudos, cada estudo foi criticamente analisado mediante versão adaptada de ferramenta proposta por Downs-Black⁹. Os itens da lista original de verificação direcionados aos estudos experimentais e itens que não se aplicavam ao presente estudo foram excluídos. Neste caso, versão da ferramenta utilizada foi constituída por 12 itens. Os estudos selecionados na revisão sistemática foram classificados em qualidade elevada (≥ 10 pontos), moderada (9 a 6 pontos) e baixa (≤ 5 pontos). Na sequência, a fim de evitar que estudos com maior risco de viés pudessem afetar a metanálise, foi realizada análise de sensibilidade, em que estudos com baixa qualidade metodológica foram excluídos.

Análise e apresentação dos dados

Para análise e síntese dos dados foi utilizado o software *Comprehensive Meta-Analysis*[™], versão 2.070¹⁰. Foram construídos *forest plots* para prevalências de sobrepeso, obesidade e sobrepeso+obesidade separadamente por sexo e idade (crianças e adolescentes). Para estimativas de prevalência global, transformações *logit* foram inicialmente realizadas para lidar com distribuição assimétrica. Essas prevalências foram ponderadas pela variância

inversa de *logit*. Em seguida, os valores combinados foram convertidos de volta à prevalência.

Grau de heterogeneidade foi calculado empregando teste de Cochran (Q). Estatística I^2 foi utilizada para descrever a variabilidade entre os estudos. Com base nos valores de Q e I^2 foi selecionado modelo para identificar as taxas de prevalência global e respectivos intervalos de confiança ($IC_{95\%}$) associados. Considerando ter sido identificada elevada heterogeneidade ($I^2 > 50\%$) utilizou-se modelo de efeitos aleatórios¹¹. Presença de viés de publicação foi analisada por observação direta do gráfico em funil (*funnel plots*) e através dos testes de correlação de postos Begg e Mazumdar (B-M)¹² e de regressão Egger¹³. Robustez das estimativas foi avaliada através de análise de sensibilidade *leave-one-out* para identificar o impacto que resultados de cada estudo exerceram sobre a prevalência global¹⁴.

Modelos de metarregressão foram ajustados para identificar possíveis fontes de heterogeneidade entre as prevalências. Região geográfica, escopo do estudo (domiciliar e escolar), tamanho da amostra, ano de coleta dos dados e critério diagnóstico de sobrepeso e obesidade foram consideradas como variáveis independentes. Inicialmente, foram ajustados modelos univariáveis incluindo todas as variáveis independentes. Na sequência, as variáveis com

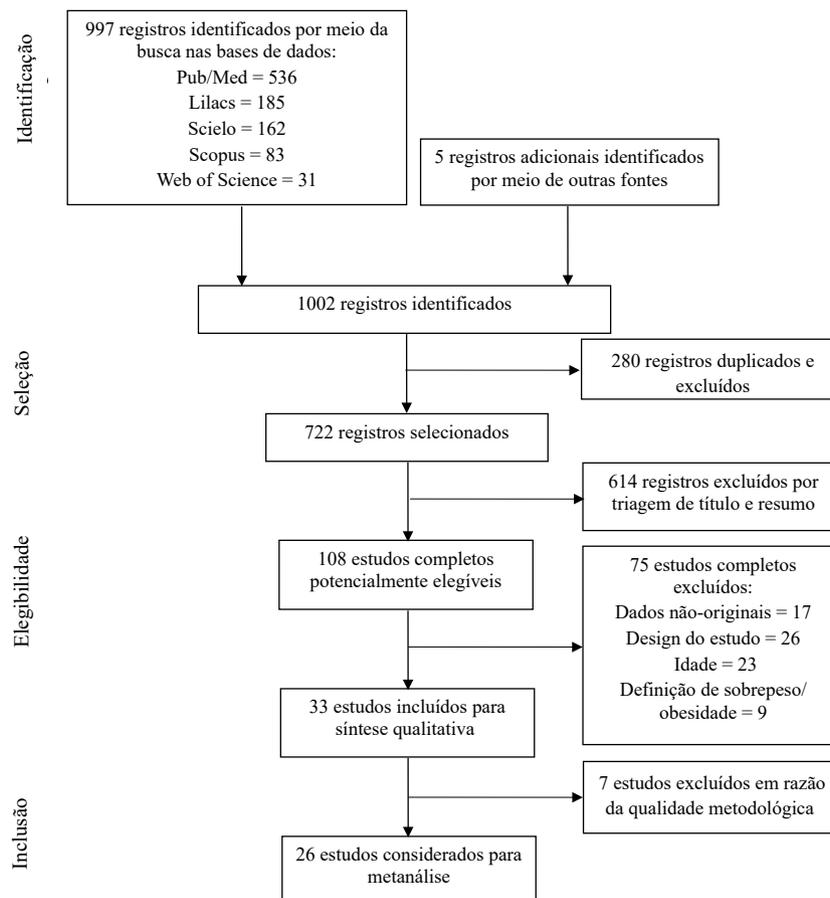


Figura 1: Fluxograma com descrição das etapas de efetivação da revisão sistemática e da metanálise.

p-valores $\leq 0,20$ foram selecionadas para inclusão nos modelos multivariáveis. Para estabelecer comparações entre os subgrupos de cada variável recorreram-se aos cálculos de odds ratio (OR) e respectivos intervalos de confiança ($IC_{95\%}$).

RESULTADOS

Seleção dos estudos

Nas bases de dados consideradas foram localizados 997 estudos. Adicionalmente, busca manual permitiu adicionar mais cinco estudos, elevando a quantidade total de estudos incluídos na revisão para 1.002. Após exclusão de duplicatas e triagem de título e resumo, 108 estudos foram considerados potencialmente elegíveis e selecionados para análise detalhada do texto na íntegra. Desses, 75 estudos foram desconsiderados por não atenderem os critérios de inclusão propostos, sendo selecionados 33 estudos para síntese qualitativa. (Figura 1).

As características gerais dos estudos incluídos na revisão sistemática podem ser observadas na Tabela 1. O conjunto dos estudos selecionados abrangem dados das cinco regiões geográficas brasileiras; contudo, a maioria dos estudos foi realizado em localidades da região sul (12 estudos), seguida das regiões sudeste (9 estudos) e nordeste (6 estudos). Um único estudo foi realizado em localidades das regiões centro-oeste e norte. Ainda, foram considerados quatro estudos nacionais com dados estratificados para as cinco regiões geográficas do Brasil. A maioria dos estudos utilizou-se de delineamento de base escolar (26 estudos), enquanto sete estudos envolveram recrutamento domiciliar¹⁵⁻⁴⁷ (Tabela 1).

Pontuações atribuídas a qualidade metodológica dos estudos localizados e selecionados para efetivação da metanálise apresentaram amplitude de variação de 3 a 12 pontos e escore médio equivalente a $8,6 \pm 1,5$ pontos. Levando em consideração a totalidade dos estudos incluídos na revisão sistemática, 14 deles alcançaram pontuações ≥ 10 (qualidade elevada) e 12 estudos pontuações entre 6-9 (qualidade moderada); contudo, sete estudos apresentaram pontuações ≤ 5 , os quais foram excluídos por apresentarem baixa qualidade metodológica. Logo, dados de 26 estudos foram considerados para realização da metanálise.

Estimativa das taxas de prevalência

No caso das crianças, as prevalências de sobrepeso nas moças variaram de 8,4% a 24,1%, enquanto nos rapazes as prevalências oscilaram entre 8,7% e 21,8%. No que se refere a obesidade, as prevalências se apresentaram entre 1,5% e 15,8%, e 1,7% e 20,3%, nas moças e nos rapazes, respectivamente. Em geral, as prevalências de sobrepeso e obesidade mais elevadas foram encontradas nos estudos realizados na região sul. Ao confrontar dados separadamente por sexo, constata-se tendência para que as moças

venham a apresentar maiores prevalências de sobrepeso e obesidade (Figura 2).

As taxas de prevalência global de sobrepeso foram equivalentes a 16,2% ($IC_{95\%}$ 13,2-19,3; $Q=411,7$, $p<0,001$; $I^2=97,8\%$) para as moças e 14,4% ($IC_{95\%}$ 11,5-17,3; $Q=403,9$, $p<0,001$; $I^2=97,7\%$) para os rapazes. Por outro lado, as taxas de prevalência global de obesidade foram equivalentes a 9,2% ($IC_{95\%}$ 5,9-12,3; $Q=1111,7$, $p<0,001$; $I^2=99,2\%$) e 9,0% ($IC_{95\%}$ 5,5-12,5; $Q=1413,1$, $p<0,001$; $I^2=99,4\%$) para moças e rapazes, respectivamente. Os delineamentos dos *funnel plots* para sobrepeso e obesidade apontaram exibições assimétricas de prevalências ($p<0,001$), o que evidencia a presença de viés de publicação. Isto foi confirmado pelo teste *B-M* e pelo teste *Egger* ($p<0,001$). Análise de sensibilidade *leave-one-out* revelou que as prevalências global de sobrepeso e obesidade foram mais impactadas pelos dados levantados nas cidades de Santos/SP/Sudeste (sobrepeso)²⁷, Montes Claros/MG/Sudeste³⁰ e Vale do Jequitinhonha/MG/Sudeste (obesidade)³¹, Sorocaba/SP/Sudeste²⁹ e Pelotas/RS/Sul (sobrepeso e obesidade)⁴⁰.

Referente aos adolescentes, as variações de prevalência de sobrepeso nas moças oscilaram entre 9,8% e 22,8%, enquanto nos rapazes a menor prevalência foi de 5,6% e a maior de 21,6%. Quanto à obesidade, as taxas de prevalências variaram de 1,2% a 11,6% nas moças e de 1,1% a 14,4% nos rapazes. No tocante a prevalência combinada (sobrepeso + obesidade) as taxas extremas se mostraram entre 11,4% e 27,2%, e 9,5% e 26,9% nas moças e nos rapazes, respectivamente. Semelhante ao que foi identificado em crianças, em geral, as prevalências de sobrepeso e obesidade mais elevadas foram encontradas nos estudos realizados na região sul. Contudo, moças e rapazes apresentaram taxas de prevalência similares (Figura 3).

Nas moças, a taxa de prevalência global foi equivalente a 16,4% ($IC_{95\%}$ 15,1-17,7; $Q=245,6$, $p<0,001$; $I^2=92,3\%$) para o sobrepeso e 6,2% ($IC_{95\%}$ 4,9-7,5; $Q=842,9$, $p<0,001$; $I^2=97,7\%$) para a obesidade. Nos rapazes, as taxas de prevalência global foram equivalentes a 15,3% ($IC_{95\%}$ 13,4-17,1; $Q=493,7$, $p<0,001$; $I^2=96,2\%$) e 6,7% ($IC_{95\%}$ 5,0-8,5; $Q=1200,4$, $p<0,001$; $I^2=98,4\%$) para sobrepeso e obesidade, respectivamente. No caso da prevalência combinada (sobrepeso + obesidade), as moças apresentaram taxas de prevalência global de 19% ($IC_{95\%}$ 17,2-20,9; $Q=436,7$, $p<0,001$; $I^2=95,4\%$) e os rapazes 20% ($IC_{95\%}$ 17,8-22,1; $Q=598,1$, $p<0,001$; $I^2=96,7\%$). Os delineamentos dos *funnel plots* equivalentes às prevalências de sobrepeso e obesidade mostraram presença de viés de publicação ($p<0,001$), sendo confirmado pelo teste *B-M* e pelo teste *Egger* ($p<0,001$). Mediante análise de *leave-one-out* foi comprovado que os dados levantados no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), envolvendo as cinco macrorregiões do país¹⁷ e no estudo realizado nas cidades do Vale do Jequitinhonha/MG/Sudeste³¹ impactaram mais fortemente na definição das prevalências global.

Tabela 1: Principais características dos estudos selecionados na revisão sistemática.

Artigos Selecionados	Coleta de Dados	Localidade/Região	Escopo do Estudo	Idade (Anos)	Tamanho da Amostra	Sexo (%Moças)	Critério de Classificação	Qualidade do Estudo
Mais de uma macrorregião do país								
Brasil ¹⁵	2002-3	5 Macrorregiões do país	Domiciliar	10-19	37696	47,9	CDC-2000	Elevada
Brasil ¹⁶	2008-9	5 Macrorregiões do país	Domiciliar	5-19	52811	48,7	WHO-2007	Elevada
Bloch <i>et al.</i> ¹⁷	2013-14	5 Macrorregiões do país	Domiciliar	12-17	73399	55,4	WHO-2007	Elevada
Conde <i>et al.</i> ¹⁸	2015	5 Macrorregiões do país	Domiciliar	11-19	16556	49,7	IOTF-2000	Elevada
Norte								
Krinski <i>et al.</i> ¹⁹	2008	Vilhena/RO	Escolar	6-17	5883	53,0	Conde & Monteiro	Baixa
Nordeste								
Oliveira <i>et al.</i> ²⁰	2001	Feira de Santana/BA	Escolar	5-9	699	52,0	IOTF-2000	Baixa
Tassitano <i>et al.</i> ²¹	2006	Cidades do Estado de PE	Escolar	14-19	4210	59,8	IOTF-2000	Elevada
Mendonça <i>et al.</i> ²²	2007	Maceió/AL	Escolar	7 – 17	1253	56,4	CDC-2002	Baixa
Marques <i>et al.</i> ²³	2008	Salvador/BA	Escolar	10-17	1396	56,7	WHO-2007	Moderada
Nascimento-Ferreira <i>et al.</i> ²⁴	2013	Imperatriz/MA	Escolar	14-19	1014	54,8	IOTF-2000	Moderada
Monteiro <i>et al.</i> ²⁵	2011	Caracol/PI	Escolar	13-19	1088	53,0	WHO-2007	Moderada
Sudeste								
Ramos & Barros-Filho ²⁶	2000	Bragança Paulista/SP	Escolar	11-18	1334	59,7	Must-1991	Baixa
Costa <i>et al.</i> ²⁷	2002	Santos/SP	Escolar	7-10	10822	51,8	CDC-2000	Moderada
Vanzelli <i>et al.</i> ²⁸	2005	Jundiaí/SP	Escolar	10-18	662	51,0	Must-1991 / IOTF-2000	Moderada
Martins <i>et al.</i> ²⁹	2006	Sorocaba/SP	Escolar	6-10	11290	49,8	CDC-2000	Moderada
Guedes <i>et al.</i> ³⁰	2007	Montes Claros/MG	Escolar	6-18	2849	51,1	IOTF-2000	Elevada
Guedes & Mendes ³¹	2007	Vale do Jequitinhonha/MG	Escolar	6-18	5100	53,5	IOTF-2000	Elevada
Bispo <i>et al.</i> ³²	2008-9	Belo Horizonte/MG	Domiciliar	11-17	1030	4,5	WHO-2007	Elevada
Vasconcellos <i>et al.</i> ³³	2010	Niterói/RJ	Escolar	10-18	328	67,1	WHO-2007	Elevada
Pozza <i>et al.</i> ³⁴	2014	Itatiba/SP	Escolar	5-15	6829	50,3	WHO-2007	Moderada
Sul								
Terres <i>et al.</i> ³⁵	2001-2	Pelotas/RS	Domiciliar	15-18	960	51,2	IOTF-2000	Elevada
Dutra <i>et al.</i> ³⁶	2003	Pelotas/RS	Domiciliar	10-19	810	49,8	WHO-1995	Elevada
Guedes <i>et al.</i> ³⁷	2004	Apucarana/PR	Escolar	7-18	4319	48,3	IOTF-2000	Elevada
Sune <i>et al.</i> ³⁸	2004	Capão da Canoa/RS	Escolar	11-13	719	50,2	IOTF-2000	Baixa
Pelegri <i>et al.</i> ³⁹	2007	Florianópolis/SC	Escolar	14-18	653	64,0	IOTF-2000	Moderada
Vieira <i>et al.</i> ⁴⁰	2004	Pelotas/RS	Escolar	6-9	14739	51,8	IOTF-2000	Moderada
Cureau <i>et al.</i> ⁴¹	2008	Santa Maria/RS	Escolar	14-18	424	45,3	Conde & Monteiro	Baixa
Panazzolo <i>et al.</i> ⁴²	2010	Feliz/RS	Escolar	6-9	633	46,8	CDC-2010	Elevada
Hobold & Arruda ⁴³	2012	Entorno Lago Itaipu/PR	Escolar	6-17	5962	50,7	IOTF-2000	Moderada
D'Ávila <i>et al.</i> ⁴⁴	2012-13	Florianópolis/SC	Escolar	11-14	962	58,9	WHO-2007	Baixa
Silva <i>et al.</i> ⁴⁵	2014	Cascavel/PR	Escolar	7-10	2180	48,9	WHO-2007	Moderada
Silva <i>et al.</i> ⁴⁶	2014	São José/SC	Escolar	14-19	1132	53,0	WHO-2007 / IOTF-2000 Conde & Monteiro	Moderada
Centro-Oeste								
Carneiro <i>et al.</i> ⁴⁷	2011	Goiânia/GO	Escolar	12-18	1169	53,1	WHO-2007	Elevada

Na Tabela 2 são disponibilizados os parâmetros de metarregressão. Mediante ajustes realizados pelos modelos univariáveis foi identificado que escopo do estudo e tamanho das amostras não apresentaram associações significativas com variações nas prevalências de sobrepeso e obesidade, tanto para crianças quanto para adolescentes. Desse modo, os moduladores incluídos nos modelos

multivariados foram região geográfica, ano de coleta dos dados e critério diagnóstico. No estrato das crianças alguns subgrupos dos moduladores da região geográfica de coleta dos dados não apresentaram quantidade suficiente de estudos para efetivação das comparações. Foi o caso específico das regiões centro-oeste, norte e nordeste. Fixando a região sudeste como categoria de referencia,

os dados encontrados nos adolescentes da região nordeste foram definidos como a principal fonte de heterogeneidade entre as prevalências identificadas de sobrepeso e obesidade. Nas crianças e nos adolescentes os dados coletados nos anos entre 2014 e 2018 também se definiram como uma fonte de heterogeneidade significativa. Quanto ao diagnóstico, o critério International Obesity Task Force (IOTF) impactou estatisticamente na heterogeneidade das prevalências de sobrepeso e obesidade; sobretudo, nos adolescentes (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Em essência, esse estudo de revisão e metanálise documentou que por volta de 22-25% da população jovem brasileira apresenta excesso de peso corporal (sobrepeso + obesidade). Em comparação com dados levantados em outros países, verifica-se que esta taxa de prevalência é aproximadamente de duas a três vezes maior

que a identificada em países da África (9,7%) e do sudeste asiático (8,1%); porém, inferior a encontrada nos Estados Unidos (31%) e similar a relatada em alguns países europeus como Portugal, Espanha, França, Inglaterra e Alemanha⁴⁸. Na América Latina, revisão sistemática recente apontou prevalências nacionais combinadas de sobrepeso e obesidade na população de 5 a 19 anos entre 16,6% e 36,9%⁴⁹.

Ao analisar as taxas de sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes reunidas na revisão sistemática constatou-se que as prevalências globais denotaram padrões distintos entre os sexos. Se, por um lado, não foram encontradas diferenças entre estimativas das prevalências global de sobrepeso de crianças e adolescentes, por outro, as moças apresentaram prevalências mais elevadas que os rapazes. Com relação à obesidade, moças e rapazes apresentaram prevalências globais similares; contudo, em ambos os sexos as crianças apresentaram maiores taxas que os adolescentes. Assumindo pressuposto de que o maior acúmulo de peso corporal

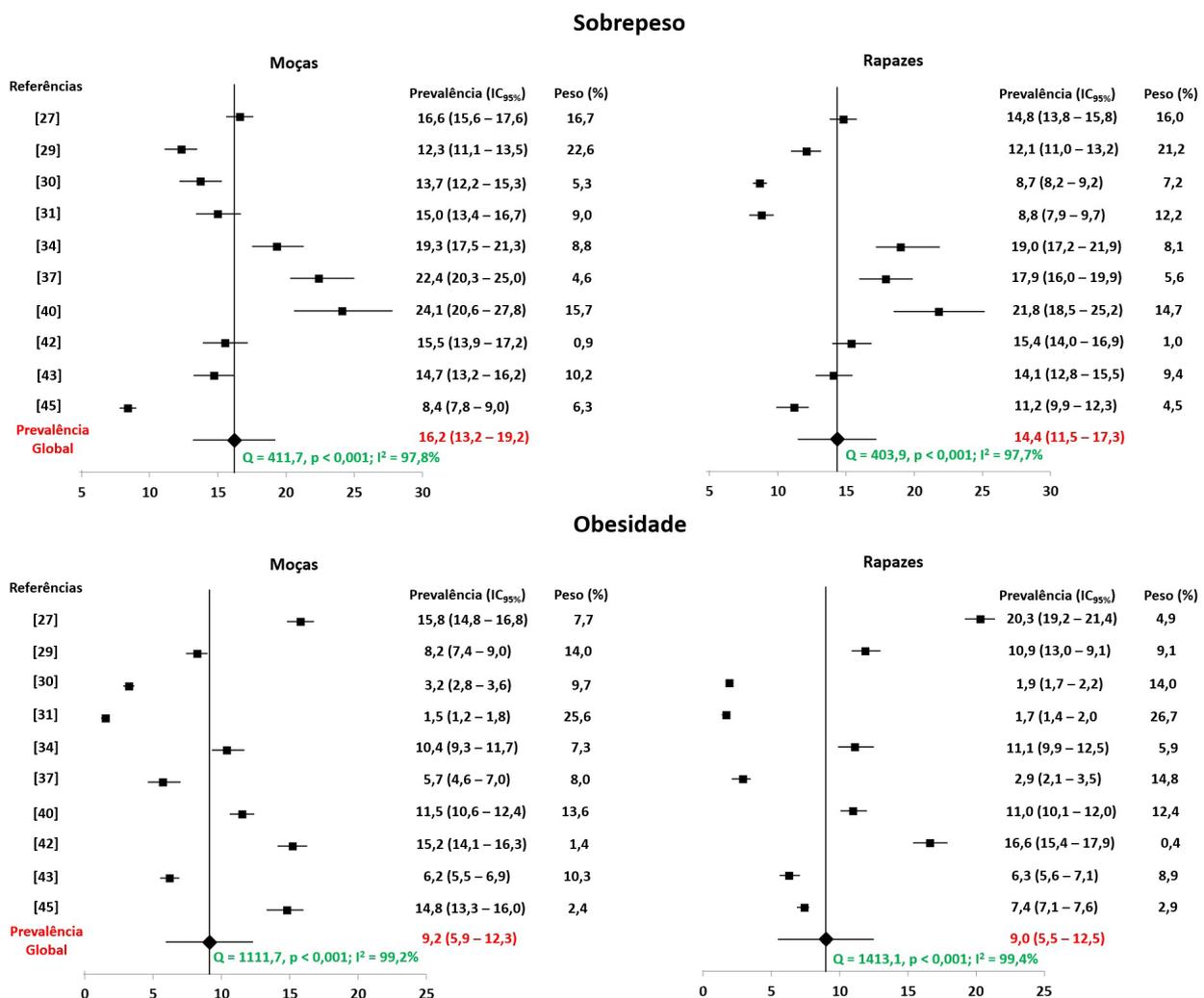


Figura 2: Florest plots de estudos que reportam taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças brasileiras.

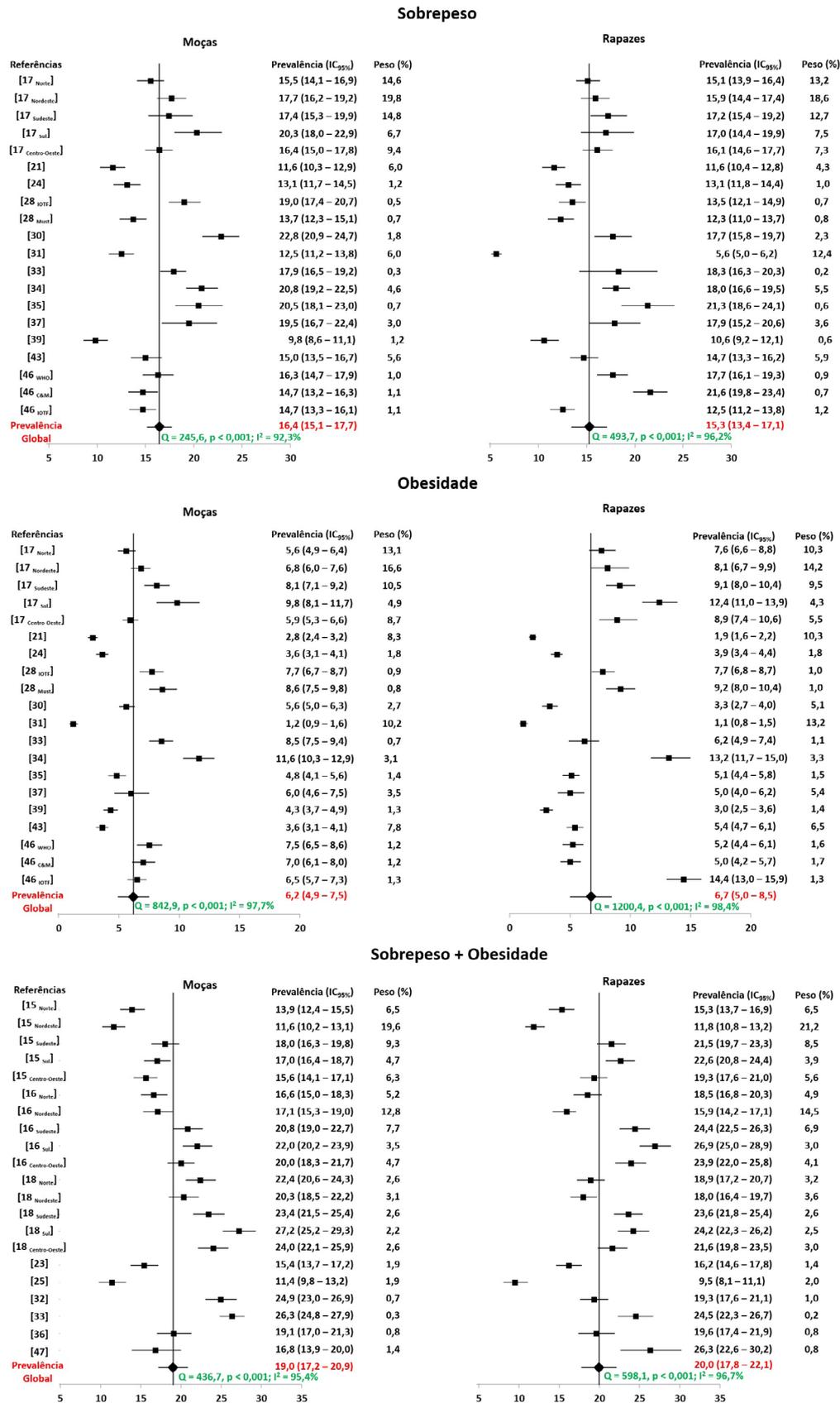


Figura 3: Forest plots de estudos que reportam taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes brasileiros.

em idades jovens está associado à estreita interação de moderadores socioculturais, comportamentais e biológicos⁵⁰, esses achados confirmam hipótese de que o ambiente específico de exposição pode impactar diferentemente moças e rapazes na infância e na adolescência⁵¹.

Para o nosso conhecimento, este estudo de revisão sistemática e metanálise é pioneiro e o primeiro do tipo a empregar modelos multivariados de metarregressão para identificar fontes de heterogeneidade das taxas de prevalências de sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes brasileiros. De imediato, foi identificado que a região geográfica em que as crianças e os adolescentes foram amostrados contribuiu significativamente para explicar variações entre as prevalências relatadas nos estudos reunidos na metanálise. Estudos realizados nas regiões sul e sudeste tenderam a apresentar maiores taxas de prevalências que estudos realizados nas outras três regiões brasileiras. Apesar deste achado ser visto com alguma cautela devido a maior concentração de estudos com foco nas regiões sul e sudeste, enquanto poucos estudos foram conduzidos nas regiões centro-oeste e norte, disparidades

geográficas nas prevalências de sobrepeso e obesidade de populações jovens de um mesmo país já foram apontadas pela literatura⁵²⁻⁵⁴. No Brasil, existem acentuadas desigualdades sociocultural, econômica e de urbanização entre as regiões geográficas, o que impacta no estilo de vida dos jovens, com destaque para o acesso e as escolhas de práticas alimentares, tempo de comportamento sedentário e atividade física^{55,56}. Destaca-se ainda que, economicamente, as regiões sul e sudeste contribuem com 71% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional⁵⁷, impulsionando, desse modo, diferentemente a predisposição para eventual ambiente obesogênico.

O ano de coleta dos dados também explicou parcialmente a heterogeneidade das prevalências relatadas pelos diferentes estudos. As menores taxas de prevalências foram identificadas nos estudos com coletas de dados realizadas em 2000-08, enquanto os estudos que coletaram dados em 2014-18 apontaram taxas de prevalências significativamente mais elevadas. As taxas de prevalências informadas nos estudos com coleta de dados mais recentes destacam o crescente problema no contexto de saúde pública associado ao excesso de peso corporal de crianças e adolescentes brasileiros e

Tabela 2: Parâmetros de meta-regressão relacionada às prevalências de sobrepeso e obesidade separadamente por sexo.

	Sobrepeso		Obesidade	
	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes
Crianças				
Região				
Sudeste	Referência	Referência	Referência	Referência
Sul	1,17 (0,91–1,70)	1,29 (0,98–1,90)	1,33 (0,95–2,48)	1,31 (0,96–2,24)
Centro-Oeste	-	-	-	-
Norte	-	-	-	-
Nordeste	-	-	-	-
Ano Coleta dos Dados				
2000-08	Referência	Referência	Referência	Referência
2009-13	1,36 (0,97–2,27)	1,32 (0,99–2,19)	1,46 (1,08–2,33)	1,43 (1,07–2,29)
2014-18	1,41 (1,03–2,19)	1,38 (1,04–2,32)	1,54 (1,14–2,41)	1,49 (1,11–2,38)
Critério Diagnóstico				
WHO	Referência	Referência	Referência	Referência
CDC	0,87 (0,61–1,22)	0,82 (0,54–1,18)	0,85 (0,58–1,24)	0,89 (0,61–1,26)
IOTF	0,62 (0,33–0,94)	0,69 (0,39–1,02)	0,58 (0,27–0,93)	0,67 (0,38–1,00)
Adolescentes				
Região				
Sudeste	Referência	Referência	Referência	Referência
Sul	1,24 (0,84–2,29)	1,31 (0,90–2,34)	1,19 (0,81–2,25)	1,26 (0,92–1,77)
Centro-Oeste	0,89 (0,51–1,47)	0,93 (0,58–1,50)	1,03 (0,70–1,65)	1,26 (0,90–2,21)
Norte	0,91 (0,55–1,43)	0,84 (0,45–1,38)	0,87 (0,52–1,42)	0,89 (0,55–1,36)
Nordeste	0,56 (0,29–0,98)	0,57 (0,32–0,97)	0,58 (0,30–0,98)	0,51 (0,22–0,92)
Ano Coleta dos Dados				
2000-08	Referência	Referência	Referência	Referência
2009-13	1,34 (0,98–2,05)	1,27 (0,93–1,91)	1,43 (1,05–2,24)	1,52 (1,13–2,39)
2014-18	1,41 (1,04–2,26)	1,39 (1,05–2,18)	1,50 (1,15–2,38)	1,61 (1,20–2,53)
Critério Diagnóstico				
WHO	Referência	Referência	Referência	Referência
CDC	0,93 (0,54–1,47)	0,90 (0,51–1,42)	0,98 (0,60–1,57)	0,96 (0,59–1,53)
IOTF	0,61 (0,32–0,95)	0,58 (0,31–0,97)	0,59 (0,22–0,96)	0,55 (0,23–0,94)

WHO: World Health Organization.

CDC: Center for Disease Control and Prevention.

IOTF: International Obesity Task Force.

corroborar achados anteriores de tendências temporais realizados em países em processo de desenvolvimento^{58,59}. Contudo, diverge de outros achados provenientes de estudos envolvendo crianças e adolescentes de países desenvolvidos, que mostraram estabilização ou discreta redução nessa tendência⁶⁰⁻⁶². Desse modo, pode-se extrair que, provavelmente, as populações jovens de países desenvolvidos estão se aproximando do final do processo de transição nutricional, enquanto as populações jovens de países em desenvolvimento ainda estão em evolução.

Alguns fatores podem justificar os crescentes aumentos nas taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade de jovens nas últimas décadas. Restrição de espaço físico destinado ao lazer ativo, aumento da violência urbana, incentivo ao uso de transporte motorizado, concomitantemente com maior oferta de equipamentos eletrônicos destinados à ocupação do tempo livre (TV, computadores, videogames, iphone) vêm contribuindo de maneira decisiva para reduzir as oportunidades de prática de atividade física⁶³. Mudanças importantes nos hábitos alimentares observadas mais recentemente também têm contribuído para esse cenário. Elevado consumo de alimentos industrializados, ultraprocessados e bebidas açucaradas/refrigerantes, menor consumo de frutas/hortaliças e substituição de refeições e preparações tradicionais por lanches rápidos são frequentemente apontados em inquéritos populacionais envolvendo jovens brasileiros⁶⁴. Ainda, a menor conscientização sobre os riscos e as consequências do excesso de peso corporal em idades jovens é mais um fator a ser considerado⁶³.

O critério diagnóstico utilizado para definir o sobrepeso e a obesidade foi outro modulador que explicou parcialmente a heterogeneidade das prevalências relatadas pelos diferentes estudos. De fato, os resultados mostraram que estudos baseados nos critérios da World Health Organization (WHO) e do Center for Disease Control (CDC) forneceram prevalências de sobrepeso e obesidade significativamente mais elevadas que aqueles que empregaram o critério IOTF, o que é consistente com dados disponibilizadas na literatura⁶⁵⁻⁶⁷. Em adultos existe consenso quanto ao critério diagnóstico para identificar o excesso de peso corporal a partir do IMC; porém, em razão de implicações relacionadas aos processos de crescimento físico e maturação biológica, esse não é o caso em crianças e adolescentes. Em vista disso, foram propostos e têm sido usados diferentes critérios diagnósticos para identificar o sobrepeso e a obesidade especificamente em jovens.

Neste contexto, para alguns estudiosos, o critério IOTF pode ser mais indicado por empregar pontos-de-corte definidos a partir de associações com riscos aumentados para presença de desfechos de saúde no início da idade adulta, enquanto os critérios WHO e CDC assumem recursos probabilísticos em que, independentemente de qualquer outro dado adicional relacionado às agressões do excesso de peso corporal, valores de IMC equivalentes aos percentis 85 e 95 foram apontados para

identificar jovens com sobrepeso e obesos, respectivamente⁶⁸. No entanto, para outros, o critério IOTF apresenta limitação importante no sentido de que a classificação do IMC em idades jovens pode não corresponder necessariamente a quantidades comparáveis de gordura corporal em todas as populações, sendo, portanto, altamente variável e dependente do componente étnico⁶⁹.

Desse modo, não existe consenso sobre o critério mais indicado para diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, o que conduz à obtenção de prevalências díspares consoante ao critério empregado. Assim, a fim de minimizar eventuais equívocos de interpretação e possibilitar comparações entre os levantamentos é importante que em estudos futuros forneçam sistematicamente estimativas de prevalências de sobrepeso e obesidade usando pelo menos os dois critérios mais aceitos internacionalmente (IOTF e WHO).

Embora informativo, os resultados desta revisão e metanálise devem ser interpretados com cautela em razão da identificação de algumas limitações. De imediato, apesar de terem sido reunidos dados das cinco regiões geográficas brasileiras, percebe-se considerado desequilíbrio regional, com 60% dos estudos realizados nas regiões sudeste e sul. Ainda, não foram localizadas taxas de prevalências separadamente para sobrepeso e obesidade em crianças de três regiões geográficas (norte, nordeste e centro-oeste). Assim, é provável que, quando mais dados sobre as regiões sub-representadas se tornarem disponíveis, seja possível alcançar informações mais confiáveis. Também, os *funnel plots* e os testes estatísticos equivalentes denunciaram distribuições assimétricas das taxas de prevalências, o que sugere a presença de viés de publicação. Além disso, mesmo mediante o uso de modelos de efeitos aleatórios para minimizar o impacto da variabilidade entre os estudos, uma abordagem mais robusta de metanálise seria possível se a heterogeneidade das prevalências não fosse tão elevada.

A despeito das limitações descritas, conclui-se que são escassos os estudos representativos sobre a prevalência de sobrepeso e obesidade de jovens brasileiros. A revisão identificou quantidade reduzida de estudos nas regiões norte, nordeste e centro-oeste; sobretudo, em crianças. Os achados reforçam a necessidade de padronizar o uso de critério diagnóstico para identificar e monitorar as prevalências de sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes no Brasil. Os resultados encontrados apoiam consideráveis e crescentes taxas de prevalências de sobrepeso e obesidade nas últimas duas décadas, o que representa grave problema de saúde pública, com implicações para saúde atual dos jovens e, se as tendências observadas persistirem, a saúde futura de toda população. Desse modo, torna-se imperativo planejar e implementar intervenções apropriadas destinadas a promover estilos de vida e comportamentos saudáveis, com vistas a prevenir e controlar com eficácia o ônus do excesso de peso corporal na população jovem do nosso país.

REFERENCIAS

- Han JC, Lawlor DA, Kimm SYS. Childhood obesity. *Lancet*. 2010;375(9727):1737-48. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60171-7](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60171-7)
- Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds, He J. Global Burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes*. 2008;32(9):1431-7. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.102>
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. *Vigitel Brasil 2015 Saúde Suplementar: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
- Ananthapavan J, Sacks G, Moodle M, Carter R. Economic of obesity learning from the past to contribute to a better future. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(4):4007-25. <http://doi.org/10.3390/ijerph110404007>
- Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev*. 2012;13(110):985-1000. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789X.2012.01015.x>
- Wefflirt VRS, Oliveira FLC, Escrivão MAMS, Almeida CAN, Leite CAC. *Obesidade na infância e adolescência: manual de orientação*. 2 ed. Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2012.
- World Health Organization (WHO). *Consideration of the evidence on childhood obesity for the Commission on Ending Childhood Obesity: report of the ad hoc working group on science and evidence for ending childhood obesity*. Geneva: World Health Organization, 2016.
- Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, *et al*. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. *JAMA*. 2000;283(15):2008-12. <http://doi.org/10.1001/jama.283.15.2008>
- Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomized and non-randomized studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(6):377-84. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.52.6.377>
- Borenstein E, Hedges L, Higgins J, Rothstein H. *Comprehensive meta-analysis*. Englewood: Biostat, 2014.
- Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*. 2003;327(7414):557-60. <http://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>
- Begg CB, Berlin JA. Publication bias and dissemination of clinical research. *J Natl Cancer Inst*. 1989;81(2):107-15. <http://doi.org/10.1093/jnci/81.2.107>
- Egger M, Smith GD, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple graphical test. *BMJ*. 1997;315(7109):629-34. <http://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629>
- Higgins JP. Commentary: Heterogeneity in meta-analysis should be expected and appropriately quantified. *Int J Epidemiol*. 2008;37(5):1158-60. <http://doi.org/10.1093/ije/dyn204>
- Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2002-2003. Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu GA, Barufaldi LA, *et al*. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev Saude Publica*. 2016;50(supl 1):9s. <http://dx.doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006685>
- Conde WL, Mazzeti CMS, Silva JC, Santos IKS, Santos AMR. Estado nutricional de escolares adolescentes no Brasil: a Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares 2015. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21(Suppl 1):e180008. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720180008.supl.1>
- Krinski K, Elsangedy HM, Hora S, Rech CR, Legnani E, Santos BV, *et al*. Estado nutricional e associação do excesso de peso com gênero e idade de crianças e adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011;13(1):29-35. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v13n1p29>
- Oliveira AMA, Cerqueira EMM, Oliveira AC. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil na cidade de Feira de Santana-BA: detecção na família x diagnóstico clínico. *J Pediatr*. 2003;79(4):325-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572003000400010>
- Tassitano RM, Barros MVG, Tenório MCM, Bezerra J, Hallal PC. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes, estudantes de escolas de ensino médio de Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(12):2639-52. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009001200011>
- Mendonça MRT, Silva MAM, Rivera IR, Moura AA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes da cidade de Maceió. *Rev Assoc Med Bras*. 2010;56(2):192-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302010000200018>
- Marques CDF, Silva RCR, Machado ME, Santana MLP, Cairo RCA, Pinto EJ, *et al*. The prevalence of overweight and obesity in adolescents in Bahia, Brazil. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):491-6. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6187>
- Nascimento-Ferreira MV, Moraes AC, Carvalho HB, Moreno LA, Carneiro ALG, Reis VM, *et al*. Prevalence of cardiovascular risk factors, the association with socioeconomic variables in adolescents from low-income region. *Nutr Hosp*. 2014;31(1):217-24. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.7511>
- Monteiro AR, Dumith SC, Goncalves TS, Cesar JA. Overweight among young people in a city in the Brazilian semiárid region: a population-based study. *Cienc Saude Coletiva*. 2016;21(4):1157-64. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015214.15282015>
- Ramos AMPP, Barros-Filho AA. Prevalência da obesidade em adolescentes de Bragança Paulista e sua relação com a obesidade dos pais. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2003;47(6):663-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302003000600007>
- Costa RF, Cintra IP, Fisberg M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50(1):60-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302006000100009>
- Vanzelli AS, Castro CT, Pinto MS, Passos SD. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública

- do município de Jundiá, São Paulo. *Rev Paul Pediatr.* 2008;26(1):48-53.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822008000100008>
29. Martins CEB, Ribeiro RR, Barros-Filho AA. Estado nutricional de escolares segundo a localização geográfica das escolas em Sorocaba, São Paulo. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(1):55-62.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822010000100010>
30. Guedes DP, Miranda Neto JT, Almeida MJ, Silva AJRM. Impacto de fatores sociodemográficos e comportamentais na prevalência de sobrepeso e obesidade de escolares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12(4):221-31.
<http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2010V12N4P221>
31. Guedes DP, Mendes RR. Crescimento físico e estado nutricional de escolares do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012;14(4):363-76.
<http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n4p363>
32. Bispo S, Meireles AL, Cortes MG, Xavier CC, Proietti FA, Caiaffa WT. Excesso de peso em adolescentes de Belo Horizonte: inquérito domiciliar de base populacional. *Rev Med Minas Gerais.* 2013;23(1):13-20.
<http://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20130003>
33. Vasconcellos MB, Anjos LA, Vasconcellos MTL. Estado nutricional e tempo de tela de escolares da rede pública de ensino fundamental de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2013;29(4):713-22.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2013000400009>
34. Pozza FS, Nucci LB, Enes CC. Identifying Overweight and Obesity in Brazilian Schoolchildren, 2014. *J Public Health Manag Pract.* 2018;24(3):204-10.
<http://dx.doi.org/10.1097/PHH.0000000000000650>
35. Terres NG, Pinheiro RT, Horta BL, Pinheiro KAT, Horta LL. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes. *Rev Saúde Pública.* 2006;40(4):627-33.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102006000500011>
36. Dutra CL, Araújo CL, Bartoldi AD. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes: um estudo de base populacional em uma cidade no sul do Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2006;22(1):151-62.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2006000100016>
37. Guedes DP, Paula IG, Guedes JERP, Stanganelli LCR. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: estimativas relacionadas ao sexo, à idade e a classe socioeconômica. *Rev Bras Educ Fis Esp.* 2006;20(3):151-63.
38. Sune FR, Dias-da-Costa JS, Olinto MTA, Pattussi MP. Prevalência e fatores associados para sobrepeso e obesidade em escolares de uma cidade no Sul do Brasil. *Cad Saude Publica.* 2007;23(6):1361-71.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007000600011>
39. Pelegrini A, Petroski EL. Excesso de peso em adolescentes: prevalência e fatores associados. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2007;12(3):45-53.
<https://doi.org/10.12820/rbafs.v.12n3p45-53>
40. Vieira MFA, Araújo CLP, Hallal PC, Madruga SW, Neutzling MB, Matijasevich A, *et al.* Estado nutricional de escolares de 1a a 4a séries do Ensino Fundamental das escolas urbanas da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2008;24(7):1667-74.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008000700021>
41. Cureau FV, Duarte PM, Santos DL, Reichert FF, Zanini RR. Sobrepeso/obesidade em adolescentes de Santa Maria-RS: prevalência e fatores associados. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012;14(5):517-26.
<http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n5p517>
42. Panazzolo PR, Finimundi HC, Stoffel MOS, Simon RA, Lima MC, Constanzi C. Prevalence of overweight and obesity in school children in the municipality of Feliz, Rio Grande do Sul state, Brazil. *Rev Bras Med Fam Comunidade.* 2014;9(31):142-8.
[http://dx.doi.org/10.5712/rbmf9\(31\)684](http://dx.doi.org/10.5712/rbmf9(31)684)
43. Hobold E, Arruda M. Prevalence of overweight and obesity in schoolchildren: relationship with socioeconomic status, gender and age. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2015;17(2):156-64.
<http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n2p156>
44. D'Avila GL, Muller RL, Gonsalez PS, Vasconcelos FAG. The association between nutritional status of the mother and the frequency and location of and company during meals and overweight/obesity among adolescents in the city of Florianópolis, Brazil. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2015;15(3):289-99.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292015000300004>
45. Silva KES, Pelegrini A, Pinto AA, Ronque ERV, Cyrino ES, Barros Filho AA. Nutritional status of school children aged 7-10 years enrolled in public and private schools of Cascavel, Parana, Brazil. *Rev Nutr* 2016;29(5):699-708.
<http://dx.doi.org/10.1590/1678-98652016000500008>
46. Silva DAS, Martins PC, Goncalves ECA. Comparison of three criteria for overweight and obesity classification among adolescents from southern Brazil. *Motriz Rev Educ Fis.* 2017;23(4):e1017118.
<http://dx.doi.org/10.1590/s1980-6574201700040007>
47. Carneiro CS, Peixoto MRG, Mendonça KL, Póvoa TIR, Nascente FMN, Jardim TSV, *et al.* Excesso de peso e fatores associados em adolescentes de uma capital brasileira. *Rev Bras Epidemiol.* 2017;20(2):260-73.
<http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700020007>
48. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, *et al.* Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014;384(9945):766-81.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
49. Rivera JA, Cossio TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2(4):321-32.
[http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70173-6](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70173-6)
50. Narciso J, Silva AJ, Rodrigues V, Monteiro MJ, Almeida A, Saavedra R, *et al.* Behavioral, contextual and biological factors associated with obesity during adolescence: a systematic review. *PLoS One.* 2019;14(4):e0214941.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214941>
51. Stinson S. Sex differences in environmental sensitivity during growth and development. *Am J Phys Anthropol.* 1985;28:123-47.
<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330280507>
52. Majem LS, Barba LR, Bartrina JA, Rodrigo CP, Santana PS, Quintana LP. Childhood and adolescent obesity in Spain: results of the enKid Study (1998-2000). *Med Clin.* 2003;121(19):725-32.
[https://doi.org/10.1016/s0025-7753\(03\)74077-9](https://doi.org/10.1016/s0025-7753(03)74077-9)
53. Vieno A, Santinello M, Martini MC. Epidemiology of overweight and obesity among Italian early adolescents: relation with physical activity and sedentary behavior. *Epidemiol Psychiatr Soc.* 2005;14(2):100-7.
<https://doi.org/10.1017/s1121189x00006308>
54. Singh GK, Kogan MD, van Dyck PC. Changes in state-specific childhood obesity and overweight prevalence in the United States from 2003 to 2007. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2010;164(7):598-607.
<https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.84>

55. Costa CS, Flores TR, Wendt A, Neves RG, Assunção MCF, Santos IS. Comportamento sedentário e consumo de alimentos ultraprocessados entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2015. *Cad Saúde Pública*. 2018;34(3):e00021017. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00021017>
56. Schaan CW, Cureau FV, Sbaraini M, Sparrenberger K, Kohl HW, Schaan BD. Prevalence of excessive screen time and TV viewing among Brazilian adolescents: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr*. 2019;95(2):155-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.04.011>
57. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistemas de Contas Regionais (SCR): Brasil 2015. *Contas Nacionais*. 2017;(57):1-12.
58. Özgüven I, Ersoy B, Özgüven AA, Erbay PD. Evaluation of nutritional status in Turkish adolescents as related to gender and socioeconomic status. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2010;2(3):111-6. <http://dx.doi.org/10.4274/jcrpe.v2i3.111>
59. Ying-Xiu Z, Shu-Rong W. Secular trends in body mass index and the prevalence of overweight and obesity among children and adolescents in Shandong, China, from 1985 to 2010. *J Public Health*. 2012;34(1):131-7. <http://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdr053>
60. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):483-90. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2012.40>
61. Olds TS, Tomkinson GR, Ferrar KE, Maher CA. Trends in the prevalence of childhood overweight and obesity in Australia between 1985 and 2008. *Int J Obes*. 2010;34(1):57-66. <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2009.211>
62. Salanave B, Peneau S, Rolland-Cachera MF, Hercberg S, Castetbon K. Stabilization of overweight prevalence in French children between 2000 and 2007. *Int J Pediatr Obes*. 2009;4(2):66-72. <http://dx.doi.org/10.1080/17477160902811207>
63. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev*. 2012;70(1):3-21. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x>
64. Barbosa Filho VC, Campos W, Lopes AS. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among Brazilian adolescents: a systematic review. *Cienc Saude Coletiva*. 2014;19(1):173-93. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014191.0446>
65. Sardinha LB, Santos R, Vale S, Silva AM, Ferreira JP, Raimundo AM, *et al*. Prevalence of overweight and obesity among Portuguese youth: a study in a representative sample of 10-18-year-old children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*. 2011;6(2-2):e124-8. <http://dx.doi.org/10.3109/17477166.2010.490263>
66. Yang L, Bovet P, Ma C, Zhao M, Liang Y, Xi B. Prevalence of underweight and overweight among young adolescents aged 12-15 years in 58 low-income and middle-income countries. *Pediatr Obes*. 2019;14(3):e12468. <http://dx.doi.org/10.1111/ijpo.12468>
67. Spinelli A, Buoncristiano M, Kovacs VA, Yngve A, Spiroski I, Obreja G, *et al*. Prevalence of severe obesity among primary school children in 21 European Countries. *Obes Facts*. 2019;12(2):244-58. <http://dx.doi.org/10.1159/000500436>
68. Monasta L, Lobstein T, Cole TJ, Vigneroná J, Cattaneo A. Defining overweight and obesity in pre-school children: IOTF reference or WHO standard? *Obes Rev*. 2011;12(4):295-300. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00748.x>
69. Duncan JS, Duncan EK, Schofield G. Accuracy of body mass index (BMI) thresholds for predicting excess body fat in girls from five ethnicities. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2009;18(3):404-11.