

Excesso de peso, obesidade, passos e atividade física de moderada a vigorosa em crianças

Luis Carlos Oliveira^l, Gerson Luis de Moraes Ferrari^{ll}, Timóteo Leandro Araújo^l, Victor Matsudo^l

^l Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP, Brasil

^{ll} Universidade São Judas Tadeu. São Paulo, SP, Brasil

^{lll} Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente. Departamento de Pediatria. Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. São Paulo, SP, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Estabelecer pontos de corte para o número de passos/dia e min/dia de atividade física com intensidade moderada a vigorosa em relação ao risco do excesso de peso e obesidade infantil e suas respectivas associações. Além de identificar a quantidade de passos/dia necessários para atingir a recomendação de atividade física de moderada a vigorosa em crianças de São Caetano do Sul.

MÉTODOS: No total, 494 crianças usaram acelerômetro para monitorar os passos/dia e a intensidade da atividade física (min/dia). A atividade física de moderada a vigorosa foi categorizada de acordo com a recomendação de saúde pública (≤ 60 versus > 60 min/dia). Excesso de peso ou obesidade foi definido como índice de massa corporal $> +1$ DP, com base nos dados de referência da Organização Mundial de Saúde. Renda familiar, escolaridade dos pais, tempo de tela, padrão de dieta, e tempo sedentário foram coletados por questionários. Foram construídas curvas *Receiver Operating Characteristic* e regressão logística.

RESULTADOS: Em média, os meninos realizaram mais passos/dia (1.850) e min/dia de atividade física de moderada a vigorosa (23,1) do que as meninas. No geral, 51,4% das crianças foram classificadas como eutróficas e 48,6% com excesso de peso ou obesidade. Meninos eutróficos realizavam 1.525 passos/dia e 18,6 min/dia de atividade física de moderada a vigorosa a mais do que aqueles com excesso de peso/obesidade ($p < 0,05$). O mesmo não foi encontrado nas meninas ($p > 0,05$). Os pontos de corte para evitar excesso de peso e obesidade nos meninos e meninas foram 10.500 e 8.500 passos/dia e 66 e 46 min/dia de atividade física de moderada a vigorosa, respectivamente. A realização de 9.700 passos/dia (meninos) e 9.400 passos/dia (meninas) garante o alcance da recomendação de atividade física de moderada a vigorosa.

CONCLUSÕES: Nos meninos, passos/dia e atividade física de moderada a vigorosa foram negativamente associados com o índice de massa corporal, independentemente da raça, renda familiar, escolaridade dos pais, tempo de tela, padrão de dieta e tempo sedentário. Sugere-se para passos/dia e atividade física de moderada a vigorosa, estudos em diversas idades e populações, com diferentes delineamentos, para assim informar a relação causa e efeito com diversos parâmetros de saúde.

DESCRITORES: Criança. Caminhada, classificação. Atividade Motora. Sobrepeso, prevenção & controle. Obesidade Pediátrica, prevenção & controle.

Correspondência:

Gerson Luis de Moraes Ferrari
Rua Heloísa Pamplona, 269
Sala 31 Fundação
09520-320 São Caetano do Sul,
SP, Brasil
E-mail: gersonferrari08@yahoo.com.br

Recebido: 17 out 2015

Aprovado: 9 mai 2016

Como citar: Oliveira LC, Ferrari GLM, Araújo TL, Matsudo V. Excesso de peso, obesidade, passos e atividade física de moderada a vigorosa em crianças. Rev Saude Publica. 2017;51:38.

Copyright: Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



INTRODUÇÃO

O aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças em todo o mundo é um problema crítico de saúde pública que tem estimulado os governos a considerar estratégias diferentes para reduzir a obesidade na população¹. A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (2010) informou que 33,5% das crianças brasileiras estavam acima do peso, e 16,6% dos meninos e 11,8% das meninas eram obesos².

O efeito benéfico da atividade física habitual na saúde das crianças está bem estabelecido^{3,4}. O aumento da atividade física tem sido associado com melhorias em fatores de risco cardiovascular⁴. Portanto, a medição objetiva de atividade física utilizando acelerômetro é importante, tanto para fins de vigilância quanto na avaliação da eficácia das intervenções de saúde pública, pois fornece dados detalhados, como o número de passos/dia e atividade física de moderada a vigorosa (AFMV). O uso de acelerômetros tem se tornado mais comum nas pesquisas sobre atividade física na infância em países de alta renda^{3,5}. Em contrapartida, existem relativamente poucos estudos que têm utilizado essa tecnologia em países de baixa e média renda, como o Brasil⁶.

Um registro acumulativo dos passos e minutos realizados ao longo do dia são marcadores adequados para controlar o acúmulo de atividade física diária na juventude, como tem sido o foco de respectivas orientações em termos de saúde pública^{3,7,8}. As recomendações estabelecem que crianças e adolescentes de ambos os sexos devem realizar no mínimo 12.000 passos/dia⁹ ou acumular pelo menos 60 min/dia de AFMV⁷. Além disso, Tudor-Locke et al.¹⁰ propuseram valores diferentes para meninos (15.000 passos/dia) e meninas (12.000 passos/dia) com o objetivo de evitar o excesso de peso e a obesidade infantil, avaliado pelo índice de massa corporal (IMC).

Evidências mostram associação negativa entre passos/dia e AFMV (medidos objetivamente) e adiposidade^{6,11,12}. Diversas pesquisas^{6,12,13} têm encontrado relação negativa entre passos/dia e IMC e percentual de gordura corporal (%GC). Basterfield et al.¹² relataram maior tempo gasto em AFMV nos meninos do que nas meninas (28 *versus* 21 min/dia). Além disso, os autores encontraram associações entre AFMV e índice de massa gorda e IMC nos meninos; no entanto, nas meninas, os autores não encontraram associação. Jimenez-Pavon et al., em revisão sistemática, concluíram que AFMV foi associada com variáveis de composição corporal de forma mais consistente nos meninos do que nas meninas¹¹.

Apesar disso, a questão sobre quantos passos/dia e min/dia de AFMV são necessários para prevenir o excesso de peso e a obesidade em crianças de países de baixa e média renda continua a ser elucidado, uma vez que ainda são escassas as pesquisas que utilizaram instrumentos objetivos para medir atividade física em crianças brasileiras. Em revisão da literatura, Tudor-Locke et al.⁸ não encontraram nenhum estudo brasileiro que utilizou métodos objetivos para quantificar os passos/dia necessários para atingir as diretrizes de AFMV⁷. Com isso, os objetivos deste estudo foram: 1) estabelecer pontos de corte para o número de passos/dia e min/dia de AFMV em relação ao risco do excesso de peso e obesidade infantil e suas respectivas associações; 2) identificar a quantidade de passos/dia necessários para atingir a recomendação de AFMV⁷ em crianças de São Caetano do Sul.

MÉTODOS

Este estudo faz parte do *International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment* (ISCOLE) realizado em 12 países, envolvendo as cinco grandes regiões geográficas do mundo. Detalhes do protocolo e cálculo de amostragem do ISCOLE estão descritos em outra publicação⁵.

O presente estudo se concentra nos dados coletados pelo ISCOLE Brasil, realizado na cidade de São Caetano do Sul, SP, com uma área territorial de 15,3 km². Em 2013, a população do município de 10 anos consistia em 1.557 crianças (812 meninos)¹⁴. Inicialmente, foi feito contato com a Secretaria de Educação do município e após a aprovação, o projeto foi implementado nas escolas e as crianças da quinta série do ensino fundamental foram convidadas a fazer parte do estudo.

A coleta de dados aconteceu entre março de 2012 e abril de 2013 e todas as avaliações foram realizadas durante uma única semana completa por escola. Todas as atividades de coleta e gerenciamento de dados foram realizadas e monitoradas pelo centro coordenador do ISCOLE⁵.

Para a seleção das escolas, foram geradas listas aleatórias de escolas públicas e particulares do município, sendo as escolas selecionadas de cada lista na proporção de quatro escolas públicas, para uma escola particular. No caso de recusa em participar do projeto por parte da escola, a mesma era substituída pela escola seguinte da lista. No total, 16 escolas públicas e quatro particulares participaram da pesquisa, com uma amostra de 25-30 crianças por escola.

No total, 564 crianças (277 meninos) foram avaliadas e atenderam aos seguintes critérios de inclusão: (a) ter entre nove e 11 anos; (b) estar regularmente matriculado em uma escola do município; e (c) não ter condições clínicas ou funcionais que limitassem a prática da atividade física diária. Os critérios de exclusão adotados foram: dados inválidos de acelerometria e antropometria. Os pais ou responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo (Processo 332.529, de 12/7/2013).

O acelerômetro Actigraph GT3X foi utilizado para monitorar objetivamente os passos/dia, AFMV e tempo sedentário. O acelerômetro foi usado na cintura em um cinto elástico, na linha axilar média do lado direito. Os participantes foram incentivados a usar o acelerômetro 24 horas/dia por pelo menos sete dias (mais um dia de familiarização inicial e na manhã do último dia), incluindo dois dias de final de semana. A quantidade mínima de dados do acelerômetro considerada aceitável foi de quatro dias (incluindo pelo menos um dia de final de semana), com pelo menos 10 horas/dia de tempo de uso, após a remoção na hora do sono^{15,16}. Blocos de 20 minutos consecutivos com zero *count* foram considerados como não utilização do aparelho e descartados das análises.

Após o último dia de coleta de dados, a equipe foi para a escola para retirar os acelerômetros. Foi utilizada a versão 5.6 do *software* Actilife. Nove participantes que não forneceram dados suficientes durante o monitoramento inicial usaram o acelerômetro na segunda semana para garantir que os requisitos mínimos de dados fossem atendidos. Os dados foram coletados em uma taxa de amostragem de 80 Hz, baixados em períodos de um segundo, e agregados para períodos de 15 segundos¹⁷.

Usamos a contagem de *counts* para pontos de corte de acelerômetros estabelecidos por Evenson et al.¹⁷ para períodos de 15 segundos. Utilizamos o ponto de corte de ≤ 25 *counts*/15 segundos para o tempo sedentário e ≥ 574 *counts*/15 segundos para AFMV.¹⁷

A estatura, massa corporal e IMC foram medidas de acordo com procedimentos padronizados anteriormente⁵. A estatura foi medida com as crianças sem sapatos usando um estadiômetro portátil Seca 213, com a cabeça voltada para o plano de Frankfurt. A massa corporal foi medida usando uma balança Tanita SC-240, analisador portátil de composição corporal, após remover itens pesados do bolso, sapatos e meias¹⁸. Duas medidas foram obtidas, e a média foi utilizada para análise. Caso as duas primeiras medições tivessem diferença maior de 0,5 kg ou 2% de distância para a massa corporal, uma terceira medida era realizada.

O IMC foi obtido pela divisão da massa corporal em quilogramas (kg) pela estatura em metros (m) elevada ao quadrado (m²). O IMC das crianças participantes da pesquisa foi comparado

com o IMC das curvas de crescimento da Organização Mundial de Saúde (OMS) elaborada para crianças e adolescentes conforme idade e sexo, e convertido em desvio padrão (DP) da mediana¹⁹. Com isso, os valores propostos pela OMS foram utilizados como critério de classificação e os participantes foram classificados em eutróficos ($< +1$ DP) e excesso de peso ou obesidade ($\geq +1$ DP)¹⁹.

Um pai ou responsável legal foi convidado a preencher o *Neighbourhood and Home Environment Questionnaire*, que incluía questões relacionadas com o histórico de saúde da criança, renda familiar anual, e o nível educacional dos pais⁵. A renda familiar anual (R\$) foi classificada em quatro categorias que representam níveis crescentes de renda. O nível de escolaridade combinado dos pais (nível mais alto de qualquer um dos pais) foi utilizado pela combinação de ambas as respostas dos pais.

O *Diet and Lifestyle Questionnaire* foi utilizado para coletar dados relacionados ao consumo alimentar, comportamentos sedentários e tempo de tela das crianças⁵. As crianças completaram o questionário referente ao consumo de 23 itens alimentares em uma semana habitual. Para identificar padrões alimentares existentes, foi conduzida análise de componentes principais (ACP), considerando os itens de alimentação como variáveis de entrada. A ACP foi realizada com a transformação ortogonal varimax para forçar a não correlação e para aprimorar a interpretação. Foram identificados dois fatores: padrão de dieta pouco saudável (*fast food*, batatas fritas, sorvetes, doces, tortas, doces, entre outros) e padrão de dieta saudável (legumes, verduras, laranja, suco de frutas, frutas, entre outros). Os dois escores foram considerados separadamente e tratados como variáveis contínuas. Os valores mais elevados para cada escore representam um padrão de dieta pouco saudável ou saudável, respectivamente.

As crianças foram perguntadas quantas horas normalmente assistem à TV, jogam jogos de vídeo ou utilizam computador durante a semana e nos dias de fim de semana⁵. O tempo de tela total foi calculado pela soma do tempo de TV e jogos de vídeo ou computador.

Foi feita análise descritiva, e o teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para avaliar a distribuição dos dados. Utilizamos o teste t de Student para amostras independentes e o teste Qui-quadrado para as variáveis categóricas.

O poder preditivo e os pontos de corte dos passos/dia e AFMV (min/dia) para a prevenção do excesso de peso e obesidade foram identificados por meio das curvas *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Inicialmente, foi identificada a área total sob a curva ROC entre o número passos/dia, AFMV (min/dia) e a prevenção de excesso de peso e obesidade. Quanto maior a área sob a curva ROC, maior o poder discriminatório e foi utilizado intervalo de confiança de 95% (IC95%). O cálculo do IC95% determina se a capacidade preditiva não se deve ao acaso, e seu limite deve ser maior que 0,50²⁰. Na sequência, foram calculadas a sensibilidade e a especificidade, além dos pontos de corte do número de passos/dia e AFMV para prevenção do excesso de peso e obesidade. Também apresentamos as áreas sob a curva ROC para a identificação dos passos/dia necessários para atingir a recomendação de AFMV (≤ 60 versus > 60 min/dia)⁷.

Em seguida, os pontos de corte encontrados para o número de passos/dia e para AFMV (min/dia), foram utilizados para criar novas variáveis dicotômicas (abaixo e acima do ponto de corte). Essas variáveis foram consideradas como variáveis independentes em modelos de regressão logística, para quantificarmos o efeito que a realização de um número de passos e dos minutos de AFMV acima dos pontos de corte tem no risco de excesso de peso e obesidade. Foram realizados modelos separados por sexo, não ajustados e ajustados por raça, renda, escolaridade dos pais, tempo de tela, padrão de dieta pouco saudável e saudável e tempo sedentário. Os efeitos nos modelos de regressão foram avaliados por *odds ratio* (OR) e respectivos IC95%. Utilizamos o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versão 22.0) para as análises, considerando nível de significância de 5%²¹.

RESULTADOS

A amostra foi constituída por 494 crianças (242 meninos). Não houve diferença entre os sexos para a média da idade e raça. Em média, os meninos utilizaram 14 min/dia de acelerômetro a mais do que as meninas ($p < 0,05$). Porém, não encontramos diferenças significativas entre os sexos na variável número de dias de utilização do acelerômetro. Para o número total de passos/dia e AFMV, os meninos realizavam em média 1.850 passos/dia e 23,1 min/dia a mais

Tabela 1. Análise descritiva da acelerometria, antropometria, renda familiar, escolaridade dos pais, tempo de tela e padrão de dieta das crianças de São Caetano do Sul, Brasil.

Variável	Meninos (n = 242)	Meninas (n = 252)	P
Idade (anos) – média (DP)	10,2 (0,6)	10,1 (0,5)	0,961 ^a
Raça – n (%)			0,292 ^b
Branco	158 (71,8)	172 (74,8)	
Negro	15 (6,8)	20 (8,7)	
Pardo	40 (18,2)	28 (12,2)	
Outros	7 (3,2)	10 (4,3)	
Acelerometria – média (DP)			
Tempo de uso do acelerômetro (min/dia)	905 (51)	891 (50)	< 0,001^a
Número de dias	6,9 (1,1)	6,8 (1,2)	0,074 ^a
Passos/dia	10.570 (2.915)	8.720 (2.258)	0,004^a
AFMV (min/dia)	71,33 (28,02)	48,23 (18,08)	< 0,001^a
Tempo sedentário (min/dia)	492,18 (70,15)	507,35 (66,70)	0,014^a
Antropometria – média (DP)			
Massa corporal (kg)	41,5 (12,6)	41,1 (10,9)	0,014^a
Estatura (cm)	144,5 (7,2)	145,3 (7,7)	0,130 ^a
IMC (kg/m ²)	19,9 (4,7)	19,5 (4,1)	0,017^a
Categorias de IMC (ponto de corte OMS) ¹⁹ – n (%)			0,537 ^b
Eutrófico	121 (50,0)	133 (52,8)	
Excesso de peso/Obesidade	121 (50,0)	119 (47,2)	
Renda familiar anual – n (%)			0,070 ^b
≤ R\$19.620,00	74 (37,4)	76 (39,4)	
R\$19.620,01 a R\$32.700,00	63 (31,8)	40 (20,7)	
R\$32.700,01 a R\$58.860,00	38 (19,2)	46 (23,8)	
≥ R\$58.860,01	23 (11,6)	31 (16,1)	
Nível de escolaridade dos pais – n (%)			0,648 ^b
Não completou ensino médio	57 (25,9)	51 (22,2)	
Completou ensino médio ou graduação	115 (52,3)	127 (55,2)	
Especialização	48 (21,8)	52 (22,6)	
Tempo de tela (horas/dia) – média (DP)			
Tempo de tela total	4,14 (2,22)	3,70 (2,20)	0,026^a
TV	2,35 (1,42)	2,31 (1,35)	0,728 ^a
Jogos de vídeo/Computador	1,80 (1,37)	1,39 (1,29)	0,001^a
Padrão de dieta pouco saudável	3,16 (1,00)	2,86 (0,77)	< 0,001^a
Padrão de dieta saudável	3,88 (1,21)	3,77 (1,10)	0,280 ^a

AFMV: atividade física de moderada a vigorosa; IMC: índice de massa corporal; OMS: Organização Mundial da Saúde; TV: televisão

Valores com significância estatística apresentados em negrito.

^a Valor de significância do teste t de Student para amostras independentes.

^b Valor de significância do teste Qui-quadrado.

do que as meninas ($p < 0,05$). Quanto ao tempo sedentário, os meninos apresentaram em média 15,2 min/dia a mais do que as meninas (Tabela 1).

Encontramos diferenças significativas nas médias da massa corporal e IMC segundo sexo: os meninos apresentaram valores superiores aos das meninas. Quase metade (48,6%) das crianças tinham excesso de peso ou obesidade. Quanto à estatura, não foram observadas diferenças significativas (Tabela 1).

Grande parte das famílias tinha renda anual menor do que R\$19.620,00 (38,4%) e pais que completaram ensino médio ou graduação (53,8%). Para essas variáveis, não foram encontradas diferenças significativas (Tabela 1).

Em média, os meninos tinham o tempo de tela total (26,4 min/dia) e jogos de vídeo/computador (24,6 min/dia) maior do que as meninas. Não foi encontrada diferença entre os sexos para o tempo de TV. O padrão de dieta pouco saudável dos meninos foi em média estatisticamente maior do que as meninas. O mesmo não ocorreu para padrão de dieta saudável (Tabela 1).

Em média, os meninos classificados como eutróficos realizavam 1.525 passos/dia e 18,6 min/dia de AFMV a mais do que os meninos com excesso de peso ou obesidade. Já entre as meninas, as eutróficas realizaram em média 500 passos/dia e 3,82 min/dia de AFMV a mais que aquelas com excesso de peso ou obesidade, mas as diferenças não foram significativas (Tabela 2).

Nos meninos, a área sob a curva ROC mostra que o número de passos tem boa capacidade para discriminar os meninos eutróficos daqueles com excesso de peso ou obesidade. O ponto de corte para passos/dia encontrado (10.502) garante uma sensibilidade de 66,7% e uma especificidade de 64,8%. Nas meninas, a capacidade discriminatória foi menor e o ponto de corte encontrado (8.540) indica valores baixos de sensibilidade (58,1%) e de especificidade (55,1%).

A AFMV (min/dia) teve melhor capacidade de discriminar os meninos classificados como eutróficos daqueles com excesso de peso ou obesidade com um ponto de corte de 66,70 min/dia, apresentando sensibilidade de 65,3% e especificidade de 63,6%. Nas meninas, a capacidade de discriminar aquelas classificadas como eutróficas daquelas com excesso de peso ou obesidade foi menor, com ponto de corte de 46,59 min/dia, sensibilidade de 55,6% e especificidade de 54,6%, respectivamente.

A Tabela 3 mostra os resultados dos modelos de regressão logística, tendo como variáveis independentes as variáveis dicotomizadas a partir dos pontos de corte da Figura 1, e como variável dependente o IMC. Apenas nos meninos, o número de passos/dia e os min/dia de AFMV tiveram efeito significativo na classificação do IMC.

Os meninos com mais de 10.502 passos/dia tiveram menos 79,3% de chance de ser classificado como excesso de peso ou obesidade, independentemente de raça, renda, escolaridade dos pais,

Tabela 2. Comparação (n, média e DP) do número de passos/dia e de atividade física de moderada a vigorosa (min/dia) de acordo com escolares classificados como eutróficos e excesso de peso/obesidade.

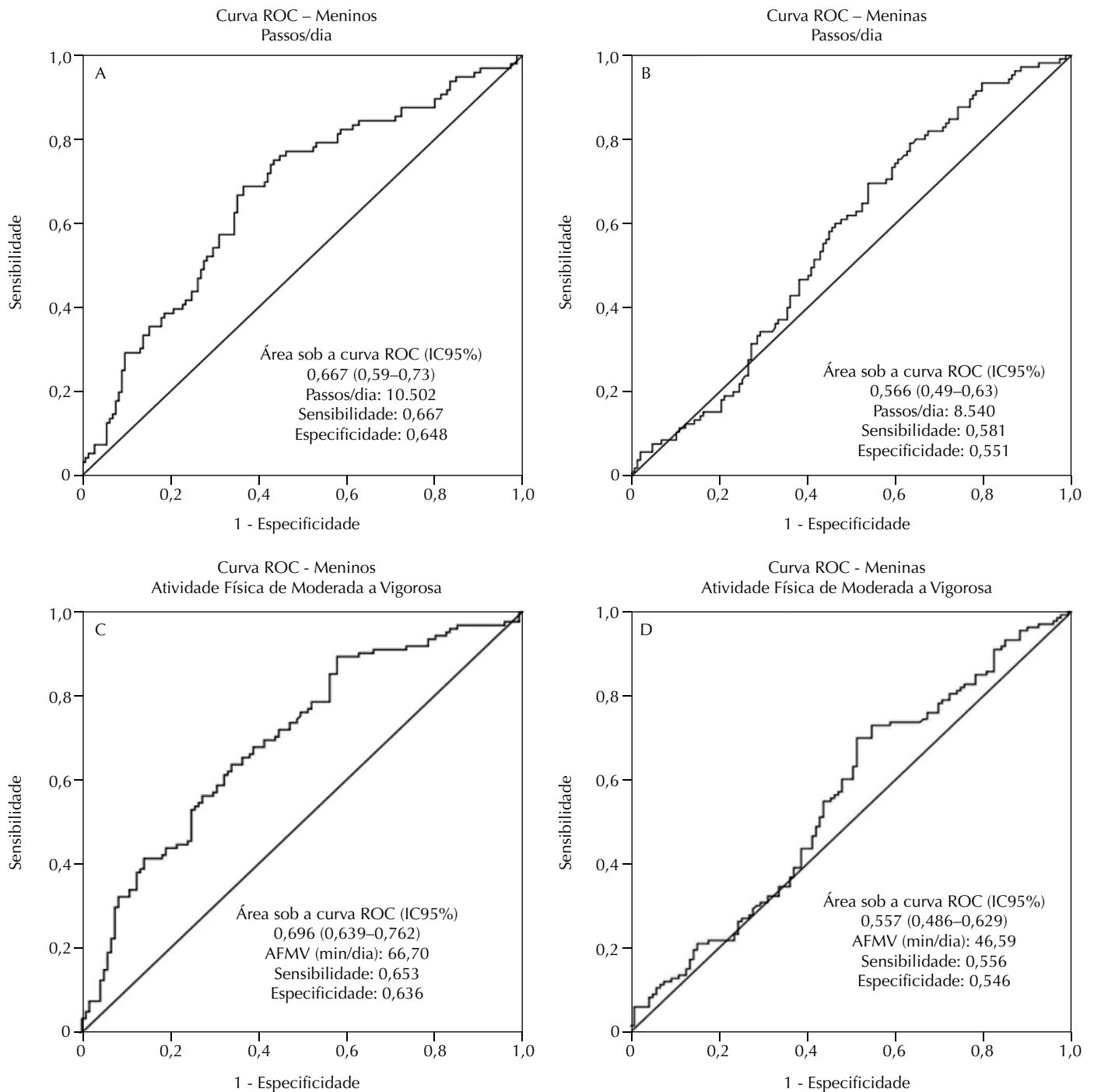
Variável	Eutrófico			Excesso de peso/Obesidade			p*
	n	Média	DP	n	Média	DP	
Passos/dia							
Meninos	121	11.539,94	3026,06	133	9623,71	2463,39	< 0,001
Meninas	121	8925,71	2191,31	119	8491,28	2319,64	0,128
AFMV (min/dia)							
Meninos	121	80,62	28,33	133	62,05	24,49	< 0,001
Meninas	121	50,03	18,15	119	46,21	17,86	0,094

AFMV: atividade física de intensidade moderada a vigorosa
Valores com significância estatística apresentados em negrito.

* Calor de significância teste t de Student para amostras independentes.

tempo de tela, padrão de dieta e tempo sedentário. Quanto à AFMV (min/dia), considerando o efeito ajustado, os meninos tiveram menos 67,2% de chances de ser classificado como excesso de peso ou obesidade (Tabela 3).

Na Figura 2, apresentam-se as áreas sob a curva ROC para a identificação do número de passos/dia necessários para atingir a recomendação de 60 min/dia de AFMV⁷. Em ambos os sexos, a quantidade de passos/dia tem uma excelente capacidade para discriminar os que cumprem daqueles que não cumprem a recomendação de AFMV⁷. No caso dos meninos, a realização de 9.703 passos/dia garante alcançar mais de 60 min/dia de AFMV. Nas meninas, 9.445 passos/dia garante 60 min/dia de AFMV.



AFMV: atividade física de moderada a vigorosa; ROC: Receiver Operating Characteristic

Figura 1. Área sob a curva ROC, IC95%, pontos de corte, sensibilidade e especificidade para excesso de peso/obesidade a partir do número de passos/dia (A: meninos; B: meninas) e de atividade física de moderada a vigorosa (min/dia; C: meninos; D: meninas) de crianças. São Caetano do Sul, SP, Brasil.

Tabela 3. Modelos de regressão logística para o estudo da influência do número de passos/dia e atividade física de moderada a vigorosa (min/dia) no excesso de peso/obesidade (variável dependente: 0 = eutrófico, 1 = excesso de peso ou obesidade).

Variável	Modelo não ajustado			Modelo ajustado ^a		
	β	p	OR (IC95%)	β	p	OR (IC95%)
Meninos						
Passos/dia ^b	-1,452	< 0,001	0,234 (0,137–0,401)	-1,575	< 0,001	0,207 (0,103–0,414)
Meninas						
Passos/dia ^c	-0,446	0,079	0,640 (0,389–1,053)	-0,347	0,319	0,707 (0,358–1,397)
Meninos						
AFMV (min/dia) ^d	-1,191	< 0,001	0,304 (0,179–0,514)	-1,114	0,001	0,328 (0,170–0,635)
Meninas						
AFMV (min/dia) ^e	-0,412	0,104	0,662 (0,403–1,089)	-0,403	0,238	0,668 (0,342–1,304)

AFMV: atividade física de moderada a vigorosa

Valores com significância estatística apresentados em negrito.

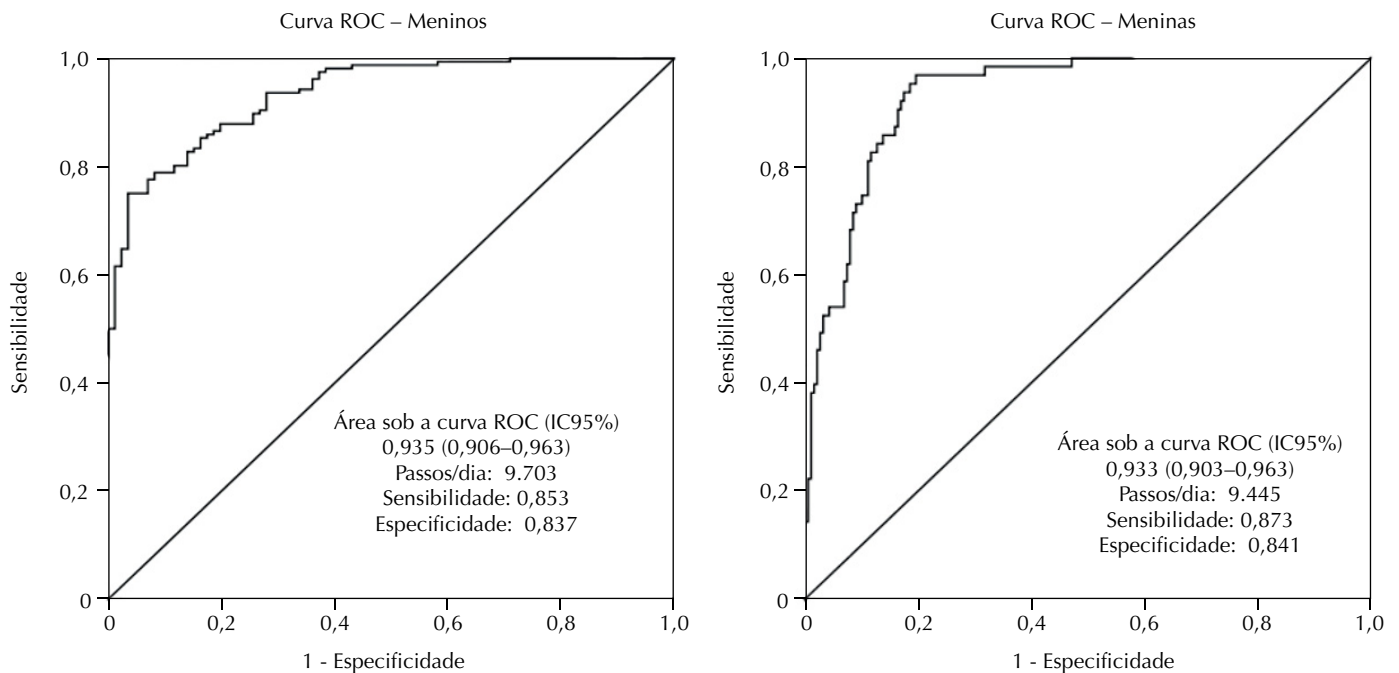
^a Ajustado para raça, renda familiar anual, escolaridade dos pais, tempo de tela, padrão de dieta pouco saudável, padrão de dieta saudável, tempo sedentário.

^b Variável dicotômica: 0 = \leq 10502; 1 = $>$ 10502.

^c Variável dicotômica: 0 = \leq 8540; 1 = $>$ 8540.

^d Variável dicotômica: 0 = \leq 66,70; 1 = $>$ 66,70.

^e Variável dicotômica: 0 = \leq 46,59; 1 = $>$ 46,59.



AFMV: atividade física de moderada a vigorosa

Figura 2. Área sob a curva ROC, IC95%, pontos de corte, sensibilidade e especificidade do número de passos/dia como discriminador da recomendação de AFMV (\leq 60 versus $>$ 60 min/dia)⁷ de crianças. São Caetano do Sul, SP, Brasil.

DISCUSSÃO

Baseado nos objetivos propostos, conseguimos estabelecer pontos de corte para o número de passos/dia e min/dia de AFMV em relação ao risco do excesso de peso e obesidade e suas respectivas associações, além de identificar a quantidade de passos/dia necessários para atingir a recomendação de AFMV⁷ em crianças de São Caetano do Sul. Os resultados mostraram um bom poder discriminatório do número de passos/dia e de AFMV para a prevenção do excesso de peso/obesidade nos meninos. Meninos que atingiram os pontos de corte obtidos (10.502 passos/dia e 66,70 min/dia de AFMV) tiveram menores riscos

de serem classificados como excesso de peso/obesidade. Nas meninas, os números de passos/dia e de AFMV revelaram baixo poder discriminatório, levando à identificação de um ponto de corte (8.540 passos/dia e 46,59 min/dia) com baixa sensibilidade e especificidade. Além disso, mostramos uma associação negativa entre passos/dia e AFMV com o excesso de peso/obesidade nos meninos. Em ambos os sexos, a quantidade de passos/dia tem uma excelente capacidade para discriminar os que cumprem daqueles que não cumprem a recomendação de AFMV⁸. No caso dos meninos, encontramos um ponto de corte de 9.703 passos/dia e nas meninas 9.445 passos/dia.

A relevância desses resultados na promoção da atividade física e da saúde das crianças é justificada por diversos fatores, como o reconhecido efeito da atividade física sobre o risco cardiovascular de crianças⁴ e especificamente na obesidade infantil¹³. Em um estudo transversal com crianças da Grécia e utilizando pedômetros para quantificar os passos/dia, Michalopoulou et al.¹³ constataram que crianças eutróficas de ambos os sexos realizavam mais passos/dia do que aquelas com excesso de peso¹³.

Os pontos de corte identificados no atual estudo para os passos/dia são inferiores aos propostos recentemente em outras populações¹⁰. Além do IMC, método utilizado no atual estudo, o %GC também tem sido utilizado para estabelecer o ponto de corte de passos/dia. Duncan et al.²² analisaram crianças da Nova Zelândia, Polinésia e da Ásia utilizando o %GC para classificar as crianças com excesso de peso e encontraram valores de ponto de corte superiores (16.000 passos/dia para meninos e 13.000 para meninas) aos do nosso estudo. Tudor-Locke et al.¹⁰ e Duncan et al.²² utilizaram pedômetros para quantificar ponto de corte de passos/dia para evitar excesso de peso e obesidade. Apesar da diferença entre pedômetros e acelerômetros, ambos possuem valores elevados de concordância e de validação²³ para medir passos/dia. Pedômetros são de baixo custo, confiáveis e fáceis de usar e de interpretar, fornecendo apenas a quantidade de passos/dia^{8,10}. Já os acelerômetros disponibilizam diferentes intensidades de atividade física e o tempo sedentário^{3,6,15}.

A média de passos/dia nas crianças de outros países¹⁰ (15.118 e 12.552 passos/dia em meninos eutróficos e com excesso de peso, respectivamente; 12.290 e 11.217 passos/dia em meninas eutróficas e com excesso de peso, respectivamente) foi superior ao encontrado em nosso estudo (11.539 e 9.623 passos/dia em meninos eutróficos e com excesso de peso, respectivamente; 8.925 e 8.491 passos/dia em meninas eutróficas e com excesso de peso, respectivamente). No entanto, ambos os estudos mostraram que crianças eutróficas e de ambos os sexos realizaram em média mais passos/dia do que aquelas com excesso de peso. Associação negativa entre AFMV e IMC também foi encontrada anteriormente por Ferrari et al.⁶

No que se refere à comparação dos passos/dia e AFMV entre meninos e meninas, os nossos resultados (10.570 *versus* 8.720 passos/dia; 71,33 *versus* 48,23 min/dia) corroboram diversos estudos^{6,10,13} em que os meninos realizam mais passos/dia e AFMV do que as meninas. Michalopoulou et al.¹³ utilizaram pedômetros para avaliar os passos/dia e observaram que os meninos realizaram em média mais passos/dia do que as meninas (14.069 *versus* 11.536 passos/dia)¹³.

Baseado nos nossos achados, meninos e meninas devem fazer pelo menos 67,69 e 45,59 de AFMV (min/dia) para terem menores riscos de excesso de peso e obesidade. Os resultados deste estudo estão de acordo com os achados de pesquisas^{6,24} realizadas anteriormente no que se refere à associação negativa de passos/dia e AFMV com antropometria em meninos. Já nas meninas, resultados semelhantes não foram encontrados. Stabelini Neto et al.²⁴, utilizando acelerômetros, recomendam que crianças brasileiras devam fazer 88 min/dia de AFMV para evitarem o risco de síndrome metabólica.

As diretrizes de atividade física são expressas em frequência, tempo e intensidade⁷. Ainda não existem informações publicadas com crianças brasileiras referente à quantidade de passos/dia necessários para atingir a recomendação de AFMV. Além disso, identificar quantidade

de passos/dia realizados na vida diária auxilia na recomendação do volume de atividade física moderada, também incluída nas diretrizes de atividade física^{7,8}. Para representar um volume total de 60 min/dia de AFMV, Rowlands e Eston²⁵ utilizaram acelerômetros para avaliar a AFMV de crianças do Reino Unido e chegaram em 13.000 passos/dia nos meninos e 12.000 passos/dia nas meninas.

Este estudo expande a literatura existente referente à quantidade de passos/dia, min/dia de AFMV, e excesso de peso e obesidade em crianças entre nove e 11 anos. O estudo possui alguns pontos fortes: medida objetiva dos passos/dia e AFMV por acelerometria, método moderno de avaliação da atividade física e que exige conhecimento tecnológico, abordagem rara no Brasil, uma vez que a maioria dos estudos utilizam questionário para avaliar a atividade física; e, controle, nas análises, do efeito de raça, renda familiar anual, nível de escolaridade dos pais, tempo de tela e alimentação das crianças. Por outro lado, também apresenta algumas limitações: a) pelo fato de ser transversal, a relação causa e efeito fica limitada. Também não descartamos uma possível causalidade reversa em que crianças sem excesso de peso ou obesidade podem ter mais disposição e capacidade em realizar maior quantidade de passos/dia e min/dia de AFMV acima dos valores propostos no estudo do que aqueles com excesso de peso ou obesidade; b) a não representatividade da amostra impede a extrapolação dos dados para crianças brasileiras e do próprio município de São Caetano do Sul. Além disso, São Caetano do Sul possui um índice de desenvolvimento humano (0,86)²⁶ elevado em relação às outras cidades do Brasil e outros países. Assim, o grau de generalização dos resultados para outras regiões ainda não é conhecida; c) a análise feita em crianças de nove a 11 anos limita a extrapolação dos resultados para crianças mais jovens ou mais velhas; d) fatores sazonais, como chuva e temperatura, não foram controladas.

Este estudo mostra que, nos meninos, os passos/dia e AFMV são negativamente associados ao IMC, independentemente da raça, renda familiar anual, escolaridade dos pais, tempo de tela, padrão de dieta e tempo sedentário.

Os valores de ponto de corte identificados mostram-se úteis na monitorização e na prescrição de passos/dia e de AFMV nos meninos, objetivando a obtenção de níveis adequados de IMC. É sugerido no mínimo 10.502 passos/dia ou 66,70 min/dia de AFMV para os meninos, a fim de manter um IMC adequado, ou de forma simplificada, 10.500 passos/dia ou 67 min/dia. Nas meninas, é sugerido no mínimo 8.540 passos/dia, ou 46,59 min/dia de AFMV, ou seja, 8.500 passos/dia ou 47 min/dia. No entanto, esse valor deve ser encarado com cautela, uma vez que, nas meninas, o estudo apresentou baixo poder discriminatório.

A realização de 9.703 ou 9.700 passos/dia (meninos) e 9.445 ou 9.400 passos/dia (meninas) garante que as crianças alcancem a recomendação de AFMV de 60 min/dia. Sugere-se para passos/dia e AFMV, medidos objetivamente, estudos em diversas idades e populações, com diferentes delineamentos, para assim informar a relação causa e efeito com diversos parâmetros de saúde.

REFERÊNCIAS

1. 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. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8).
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [citado 16 fev 2017]. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>
3. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012;380(9838):247-57. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1).

4. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A, et al. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA*. 2012;307(7):704-12. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.156>.
5. Katzmarzyk PT, Barreira TV, Broyles ST, Champagne CM, Chaput JP, Fogelholm M, et al. The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE): design and methods. *BMC Public Health*. 2013;13:900. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-900>.
6. Ferrari GL, Oliveira LC, Araujo TL, Matsudo V, Barreira TV, Tudor-Locke C, et al. Moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behavior: independent associations with body composition variables in Brazilian children. *Pediatr Exerc Sci*. 2015;27(3):380-9. <https://doi.org/10.1123/pes.2014-0150>.
7. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO; 2010 [citado 16 fev 2017]. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf
8. Tudor-Locke C, Craig CL, Beets MW, Belton S, Cardon GM, Duncan S, et al. How many steps/day are enough? for children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:78. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-78>.
9. Colley RC, Janssen I, Tremblay MS. Daily step target to measure adherence to physical activity guidelines in children. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(5):977-82. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31823f23b1>.
10. Tudor-Locke C, Pangrazi RP, Corbin CB, Rutherford WJ, Vincent SD, Raustorp A, et al. BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Prev Med*. 2004;38(6):857-64. <https://doi.org/10.1016/j.yjmed.2003.12.018>.
11. Jimenez-Pavón D, Kelly J, Reilly JJ. Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: systematic review. *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(1):3-18. <https://doi.org/10.3109/17477160903067601>.
12. Basterfield L, Pearce MS, Adamson AJ, Fray JK, Parkinson KN, Wright CM, et al. Physical activity, sedentary behavior, and adiposity in English children. *Am J Prev Med*. 2012;42(5):445-51. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.01.007>.
13. Michalopoulou M, Gourgoulis V, Kourtessis T, Kambas A, Dimitrou M, Gretziou H. Step counts and body mass index among 9-14 years old greek schoolchildren. *J Sports Sci Med*. 2011 [citado 14 fev 2017];10(1):215-21. Disponível em: <http://www.jssm.org/researchjssm-10-215.xml.xml>
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE; 2011 [citado 25 jun 2012]. (Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica, 28). Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv54598.pdf>
15. Trost SG, Loprinzi PD, Moore R, Pfeiffer KA. Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1360-8. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318206476e>.
16. Colley R, Connor Gorber S, Tremblay MS. Quality control and data reduction procedures for accelerometry-derived measures of physical activity. *Health Rep*. 2010 [citado 16 fev 2017];21(1):63-9. Disponível em: <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/2010001/article/11066-eng.pdf>
17. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci*. 2008;26(14):1557-65. <https://doi.org/10.1080/02640410802334196>.
18. Barreira TV, Staiano AE, Katzmarzyk PT. Validity assessment of a portable bioimpedance scale to estimate body fat percentage in white and African-American children and adolescents. *Pediatric Obes*. 2013;8(2):e29-32. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00122.x>.
19. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85(9):660-7. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.043497>.
20. Schisterman EF, Faraggi D, Reiser B, Trevisan M. Statistical inference for the area under the receiver operating characteristic curve in the presence of random measurement error. *Am J Epidemiol*. 2001;154(2):174-9. <https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/aje/154.2.174>.
21. Field A. Descobrimos a estatística usando o SPSS. 2. ed. Porto Alegre: Artmed; 2009.
22. Duncan JS, Schofield G, Duncan EK. Step count recommendations for children based on body fat. *Prev Med*. 2007;44(1):42-4. <https://doi.org/10.1016/j.yjmed.2006.08.009>.

23. Barriera TV, Tudor-Locke C, Champagne CM, Broyles ST, Johnson WD, Katzmarzyk PT. Comparison of GT3X accelerometer and YAMAX pedometer steps/day in a free-living sample of overweight and obese adults. *J Phys Act Health*. 2013;10(2):263-70. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.2.263>.
24. Stabelini Neto A, Campos W, Santos GC, Mazzardo Junior O. Metabolic syndrome risk score and time expended in moderate to vigorous physical activity in adolescents. *BMC Pediatr*. 2014;14:42. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-42>.
25. Rowlands AV, Eston RG. Comparison of accelerometer and pedometer measures of physical activity in boys and girls, ages 8-10 years. *Res Q Exerc Sports*. 2005;76(3):251-7. <https://doi.org/10.1080/02701367.2005.10599296>
26. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. O Índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro. Brasília (DF): PNUD, IPEA, FJV; 2013 [citado 14 fev 20217]. (Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729_AtlasPNUD_2013.pdf

Financiamento: O projeto de pesquisa ISCOLE Brasil foi financiado pela Coca-Cola Company.

Contribuição dos Autores: Concepção e planejamento do estudo: LCO, GLMF. Coleta, análise e interpretação dos dados: TLA. Elaboração ou revisão do manuscrito: LCO, GLMF, TLA, VM. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

Conflito de Interesses: O projeto de pesquisa ISCOLE Brasil foi financiado pela Coca-Cola Company.