

# Características do ambiente no entorno de escolas, distância da residência e deslocamento ativo em adolescentes de Curitiba, Brasil

## *Characteristics of the schools' surrounding environment, distance from home and active commuting in adolescents from Curitiba, Brazil*

Alexandre Augusto de Paula Silva<sup>I,II</sup> , Adalberto Aparecido dos Santos Lopes<sup>I,III</sup> ,  
Jeruza Sech Buck Silva<sup>I,IV</sup> , Crisley Vanessa Prado<sup>I</sup> , Rodrigo Siqueira Reis<sup>I,IV,V</sup> 

**RESUMO:** *Introdução:* A prática de deslocamento ativo para a escola pode ser uma maneira de aumentar a atividade física entre os adolescentes, no entanto pouco se sabe sobre o ambiente no entorno das escolas, bem como a distância até a escola pode afetar esse comportamento. *Objetivo:* Analisar a associação entre as características do ambiente no entorno da escola, a distância da residência e o deslocamento ativo de adolescentes de Curitiba, Brasil. *Métodos:* Quatrocentos e noventa e três adolescentes foram entrevistados e 124 escolas foram avaliadas. As variáveis do estudo incluíram as características de acessibilidade no entorno da escola por observação sistemática e a distância da residência até a escola por Sistemas de Informações Geográficas (SIG). *Resultados:* A presença de “placas de segurança” (RP = 0,78; IC95% 0,66 – 0,91; p = 0,003) apresentou associação inversa ao deslocamento ativo dos adolescentes, bem como as distâncias 1.500–3.500 m (RP = 0,53; IC95% 0,40 – 0,71; p < 0,001) e  $\geq 3.501$  m (RP = 0,29; IC95% 0,18 – 0,45; p < 0,001). No geral, o entorno das escolas se mostrou favorável à caminhada. *Conclusão:* A segurança no trânsito e a distância entre a escola e a residência associaram-se com o deslocamento ativo entre adolescentes do estudo. Políticas que integrem acesso a escolas próximas à residência e segurança no trânsito podem contribuir para o incentivo ao deslocamento ativo até a escola entre adolescentes.

**Palavras-chave:** Exercício. Transportes. Sistemas de informação geográfica. Instituições acadêmicas. Adolescente.

<sup>I</sup>Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Qualidade de Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba (PR), Brasil.

<sup>II</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba (PR), Brasil.

<sup>III</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>IV</sup>Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba (PR), Brasil.

<sup>V</sup>Prevention Research Center, Brown School, Washington University in Saint Louis – St. Louis, MO, United States.

**Autor correspondente:** Alexandre Augusto de Paula da Silva. Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Qualidade de Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Rua Imaculada Conceição, 1.155, Prado Velho, CEP: 80215-901, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: alexandre\_03\_19@hotmail.com

**Conflito de interesses:** nada a declarar – **Fonte de financiamento:** National Institutes of Health (NIH) – Grant 56073B P1661 7811211.

**ABSTRACT: Introduction:** Active commuting to school could help increasing physical activity levels among adolescents. However, there is limited understanding on how the relationship between the environment in school surroundings, as well the distance to school, could affect this behavior. **Aim:** To analyze the characteristics of the environment and distance between house and school with objective measures and their association with active commuting between adolescents of Curitiba, Brazil. **Methods:** 493 adolescents were interviewed and 124 schools evaluated. The study variables included the schools' surroundings accessibility characteristics obtained through systematic observation, and the distance between home to school was determined through Geographic Information Systems (GIS) data. **Results:** The presence of "safety signs" was inversely associated with active commuting (PR = 0.78; 95%CI 0.67–0.91; p = 0.003), as well distance 1,501–3,000 m (PR = 0.53; 95%CI 0.40 – 0.71; p < 0.001) and  $\geq 3,501$  m (PR 0.29; 95%CI 0.18 – 0.45; p < 0.001). Overall, schools' surroundings showed walking friendly characteristics. **Conclusion:** Traffic safety and distance to school were associated with active commuting to school among the study participants. Policies aiming at integrating access to school and traffic safety could help to promoting active commuting among adolescents.

**Keywords:** Exercise. Transportation. Geographic information systems. Schools. Adolescent.

## INTRODUÇÃO

O deslocamento ativo para a escola é um importante meio para promoção de atividade física aos adolescentes<sup>1</sup> e promoção da saúde<sup>2</sup>. Esse comportamento é extremamente relevante, uma vez que oito em cada dez adolescentes não atendem aos níveis recomendados de atividade física<sup>3,4</sup>. Assim, ações como caminhar e/ou pedalar até a escola podem contribuir para aumentar o tempo em comportamentos ativos<sup>5</sup>.

Em algumas cidades brasileiras, o deslocamento ativo é realizado por menos da metade dos adolescentes. Em Florianópolis, por exemplo, apenas 41% realizam deslocamento ativo para a escola<sup>6</sup>. Já em Pernambuco, 43% dos adolescentes foram considerados fisicamente inativos no deslocamento para a escola<sup>7</sup>, o que expõe uma variação dessa prevalência entre as regiões do Brasil<sup>6-9</sup>.

Alguns programas de incentivo ao deslocamento ativo, como Caminho da Escola<sup>10</sup>, Bicicleta na Escola<sup>11</sup> e o projeto Bicicleta no seu Bairro<sup>12</sup>, têm sido implementados para estimular a caminhada e/ou o uso de bicicleta entre crianças e adolescentes. Todavia, o sucesso desses programas ainda depende da presença de atributos do ambiente construído, como ciclovias e ciclofaixas, calçadas em boas condições e sinalização nas vias, principalmente nas ruas do entorno das escolas<sup>13-15</sup>. Ainda, a distância a serviços e espaços de lazer na comunidade, além da distância percorrida pelos adolescentes até a escola<sup>13-15</sup>, são fatores relacionados com o modo de deslocamento escolhido.

A maioria dos estudos que buscou compreender a relação entre esses fatores do ambiente construído do bairro e o deslocamento ativo foi conduzida em países de renda

alta e com características ambientais e sociais distintas do Brasil<sup>16</sup>. Por exemplo, as cidades brasileiras têm sido afetadas pelo aumento acentuado do transporte motorizado privado, pelo aumento de tarifas no transporte público<sup>17</sup> e pela precária ou nenhuma estrutura cicloviária<sup>18</sup>. Além disso, os estudos disponíveis, em sua maioria, utilizam apenas as percepções de atributos do ambiente e da distância até a escola, as quais não permitem verificar o conjunto de fatores do ambiente construído que podem contribuir positiva ou negativamente com o desfecho, tornando os achados inconsistentes. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a associação entre as características do ambiente no entorno da escola, a distância da residência e o deslocamento ativo de adolescentes de Curitiba, Brasil.

## MÉTODOS

### DELINEAMENTO, CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS

O estudo tem delineamento transversal por meio de inquérito domiciliar<sup>19</sup> e observacional realizado na cidade de Curitiba, Paraná. A cidade possui 1.851.215 habitantes<sup>20</sup> e é reconhecida principalmente pelo planejamento urbano e pelas áreas verdes<sup>21</sup>. Os dados do presente estudo fazem parte de um projeto internacional multicêntrico denominado de *International Physical Activity and the Environment Network* (IPEN), realizado em 19 países, com protocolo de coleta de dados e medidas similares<sup>22</sup>. No Brasil, a coleta de dados foi realizada na cidade de Curitiba, Paraná, entre os meses de agosto de 2013 e maio de 2014. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

### SELEÇÃO DOS LOCAIS

Ao todo, existiam, em Curitiba, 2.395 setores censitários<sup>23</sup>, sendo considerada unidade primária de amostragem. Para maximizar a variabilidade dos dados, foram selecionados os extremos de *walkability* e renda do bairro<sup>24</sup> de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>23</sup>. O *walkability* representa características do ambiente que podem favorecer a prática de atividade física, definido pela soma de pelo menos três atributos: densidade residencial, conectividade de ruas e uso misto do solo<sup>25</sup>. As variáveis foram ordenadas em decis e definidas as combinações dos extremos denominados quadrantes: baixa renda e baixo *walkability*; baixa renda e alto *walkability*; alta renda e baixo *walkability*; e alta renda e alto *walkability*. Com o intuito de obter uma amostra espacialmente representativa, oito setores censitários de cada quadrante foram selecionados intencionalmente, totalizando os 32 necessários para estudo.

## SELEÇÃO DAS RESIDÊNCIAS E DOS PARTICIPANTES

Para seleção das residências, as quadras foram consideradas unidades secundárias de amostragem. O processo de arrolamento foi realizado em todas as quadras, onde a primeira deveria estar localizada na extremidade sudoeste do setor. As residências foram abordadas a partir do lado superior esquerdo da quadra (todas as casas presentes, uma a uma em sentido horário). Em caso de recusa ou não residir adolescente no local, a próxima moradia à esquerda era visitada. Em cada domicílio foi selecionado um adolescente e um responsável. Os critérios para seleção dos adolescentes foram: sexo feminino — mais novas e sexo masculino — mais velhos, permitindo assim a seleção de forma equitativa entre os sexos. Caso houvesse recusa do adolescente, outro da mesma residência poderia ser convidado para o estudo de forma voluntária. A amostra mínima para o projeto era de 300 adolescentes<sup>22</sup>.

Foram considerados elegíveis adolescentes com idade entre 12 e 17 anos, residentes na cidade de Curitiba, Paraná, especificamente nos setores censitários selecionados, há pelo menos um ano. Ainda, o adolescente deveria estar estudando em uma escola situada na cidade de Curitiba e não apresentar alguma limitação física e/ou cognitiva que impossibilitasse a prática de atividade física.

## INQUÉRITO DOMICILIAR

O inquérito domiciliar foi realizado em dois momentos. Primeiramente, foi realizado o convite para o adolescente e seu responsável participarem e agendada a entrevista. No segundo momento, foram realizadas as entrevistas (responsáveis e adolescentes) nos dias e horários previamente agendados. Para os responsáveis, foi aplicado um questionário com 215 questões envolvendo características ambientais, atividade física e informações demográficas. Para os adolescentes, o questionário possuía 285 questões sobre ambiente, atividade física, aspectos psicossociais, comportamento sedentário, ocupação, informações da escola e sociodemográficas. Todas as entrevistas foram realizadas pelos integrantes do Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Qualidade de Vida (GPAQ), que receberam treinamento teórico e prático de 12 horas sobre os critérios para seleção, a abordagem das residências, o preenchimento dos formulários, a aplicação do questionário, a maneira de realizar as perguntas e as respostas apropriadas. Um ensaio foi realizado para simular o processo de coleta de dados, para assegurar os procedimentos.

## IDENTIFICAÇÃO DAS ESCOLAS E INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

A avaliação do ambiente escolar ocorreu simultaneamente com o inquérito domiciliar. A coleta ocorreu entre os meses de agosto de 2013 e maio de 2014 em escolas

públicas e privadas da cidade de Curitiba, Paraná. A partir das informações obtidas nos questionários no inquérito domiciliar, foram identificadas as escolas em que os adolescentes estudavam, sendo: nome da escola, órgão gestor, endereço e telefone. Na época, a cidade contava com 1.034 escolas (212 municipais, 167 estaduais e 655 particulares)<sup>26</sup>. Para o acesso às instituições, foram contatadas a Secretaria Municipal de Educação (SME) e a Secretaria Estadual de Educação do Paraná (SEED), solicitando a permissão da pesquisa. Além da autorização das secretarias, os diretores das escolas deveriam assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todas as escolas selecionadas no estudo estavam localizadas na cidade de Curitiba, ofertavam ensino fundamental e/ou ensino médio e contemplavam a disciplina Educação Física na grade curricular. As escolas que não concluíram todas as etapas da avaliação foram excluídas.

O ambiente escolar e seu entorno foram avaliados por meio da observação sistemática com o instrumento *School Audit Tool*, desenvolvido por Jones et al.<sup>27</sup> no Reino Unido e adaptado para o contexto brasileiro. Observaram-se características relacionadas à prática de atividade física, divididas em quatro seções:

- Acesso à escola;
- Área ao entorno da escola;
- Estética e;
- Terrenos da escola.

As variáveis deste estudo estão contidas na seção B desse instrumento, composta de 14 itens. As avaliações foram realizadas por quatro pesquisadores independentes, os quais passaram por um treinamento teórico-prático de oito horas.

## VARIÁVEIS INDEPENDENTES

### Características do ambiente no entorno da escola

O ambiente no entorno da escola caracterizou-se pelas estruturas presentes nas ruas ao redor da quadra onde a escola está fisicamente localizada<sup>27</sup>. Essas estruturas foram avaliadas na seção “*área ao entorno da escola*” de forma independente (ciclovias, ciclofaixas, calçada nos dois lados, calçada de um lado, faixa de pedestres, semáforos ou redutores de velocidade, placas de sinalização da escola, sinais de trânsito e sinalização de rotas para ciclistas): “não” para ausência e “sim” para presença. Para efeitos de análise, a variável calçada foi somada e categorizada em “não” para ausência e “sim” para presença. Dessa forma, permite-se compreender como cada variável se relaciona ao desfecho. Ainda, baseado na somatória dos itens individuais do entorno da escola, foi computado um escore geral, dividido em tercil e posteriormente classificado em “baixo”, “médio” e “alto”.

## Distância da residência

A geocodificação dos participantes ocorreu a partir das informações autorreportadas de logradouro, como nome da rua, número da residência e código de endereçamento postal (CEP). Para compor a variável distância, foram consideradas as localizações geográficas da residência e da escola, calculando, assim, a menor distância entre elas por meio da rede de ruas da cidade, utilizando o comando “*Network analyst > Route*” no *software* ArcGIS 10.0. ESRI®<sup>28</sup>. Por não haver um ponto de corte preestabelecido para se quantificar as distâncias, a categorização da variável foi realizada com base nos achados da literatura, atribuindo assim três categorias neste estudo:  $\leq 1.500$  m; 1.501–3.500 m; e  $\geq 3.501$  m<sup>15</sup>.

## VARIÁVEL DEPENDENTE

A prática de deslocamento ativo para a escola foi avaliada pela questão “Em uma semana escolar normal, quantos dias e quanto tempo por dia você usa os seguintes meios de deslocamento (para ir e voltar da escola)?”, considerando-se deslocamento ativo a caminhada, o uso de bicicleta ou o uso de *skate* para ir e/ou voltar da escola. Para efeito de análise, essa variável foi dicotomizada em: “Não faz”, para aqueles que não realizavam o deslocamento ativo durante a semana, e “Faz”, para os que o realizavam  $\geq 1$  vez por semana, sendo essa classificação comumente utilizada na literatura<sup>13,29</sup>.

## COVARIÁVEIS

O sexo do adolescente (“masculino”; “feminino”) foi observado, e a idade classificada em três faixas etárias (“12–13 anos”, “14–15 anos” e “16–17 anos”). O nível socioeconômico foi avaliado com o questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP)<sup>30</sup>, posteriormente classificado em sete níveis. Para as análises, os participantes foram classificados em três categorias: “elevado” (classe A), “médio” (classe B) e “baixo” (classe C + D + E). A posse de veículos foi avaliada de acordo com a quantidade de veículos presentes na residência: “não”, quando não havia veículos, e “sim”, para  $\geq 1$  veículo. O tipo de administração da escola foi classificado em “pública” ou “privada”.

## ANÁLISE DE DADOS

A distribuição de frequências e teste  $\chi^2$  para heterogeneidade, tendência linear e teste exato de Fisher, foi utilizada para descrever as características da amostra. A regressão de Poisson foi utilizada para testar a associação bruta entre as características do ambiente no entorno da escola, a distância da residência e o deslocamento ativo. Na análise ajustada,

as covariáveis potenciais identificadas na análise bruta, com  $p < 0,05$ , foram inseridas no modelo final. As análises foram realizadas nos *softwares* estatísticos Statistical Package for the Social Science (SPSS) 20.0 e STATA 12.0, sendo mantido o nível de significância em 5%.

## RESULTADOS

Dos 930 adolescentes elegíveis para participação no projeto, 493 efetivamente compuseram a amostra final, com taxa de recusa de 53,0%, distribuída de forma similar entre gênero e renda dos bairros. Cento e sessenta e três escolas foram identificadas, das quais dez (6,1%) eram inelegíveis e 29 (17,8%) recusaram participar do estudo, sendo a recusa menor entre as escolas públicas do que entre as privadas (pública 5,5% *versus* privada 12,9%). A distribuição de participantes foi equilibrada no quesito gênero (meninas = 51,2%), porém a amostra foi predominantemente composta de adolescentes na faixa etária de 12–13 anos (43,1%), do nível socioeconômico médio (65,2%), de escolas públicas (70,6%) e que possuíam pelo menos um carro na residência (81,0%). Ao menos três em cada quatro escolas tinham no entorno ao menos um ponto de ônibus (84,8%), calçadas (99,0%), faixa de pedestres (75,2%), redutores de velocidade (80,4%), placas de sinalização (90,4%) e placas de segurança (96,3%). Aproximadamente uma a cada dez escolas tinha no seu entorno ciclovias (12,0%), ciclofaixas (1,5%) e sinalização de rotas para ciclistas (11,3%). A maioria dos participantes residia a menos de 1.500 m da escola (55,9%) (Tabela 1).

Entre os adolescentes que residem até 1.500 m da escola, a proporção daqueles que realizam deslocamento ativo para a escola é maior entre os matriculados em escola pública (pública 59,7% *versus* privada 13,6%). A prática de caminhada é mais comum entre os adolescentes de escolas públicas e privadas em distâncias  $< 1.500$  m (59,1 e 13,6%, respectivamente). Em relação ao uso de bicicleta, para deslocamentos até escolas públicas, foi mais utilizado em distâncias  $< 1.500$  m (1,5%), enquanto para deslocamentos até escolas privadas  $> 3.501$  m (2,5%) (Figura 1).

As análises não ajustadas indicaram que o sexo feminino (RP = 0,84; IC95% 0,73 – 0,97;  $p = 0,024$ ) e a posse de carro (RP = 0,70; IC95% 0,60 – 0,81;  $p < 0,001$ ) foram inversamente associados ao deslocamento ativo, enquanto a faixa etária de 14–15 anos (RP = 1,19; IC95% 1,00 – 1,41;  $p = 0,044$ ), os níveis socioeconômicos médio (RP = 1,98; IC95% 1,42 – 2,76;  $p < 0,001$ ) e baixo (RP = 2,78; IC95% 2,00 – 3,86;  $p < 0,001$ ) e a matrícula em escola pública (RP = 2,40; IC95% 1,79 – 3,23;  $p < 0,001$ ) foram positivamente associados ao desfecho (Tabela 2). Ainda, a presença de pontos de ônibus (RP = 0,80; IC95% 0,65 – 0,98;  $p = 0,039$ ) e as distâncias entre a casa e a escola de 1.500–3.500 m (RP = 0,48; IC95% 0,35 – 0,64;  $p < 0,001$ ) e  $\geq 3.501$  m (RP = 0,24; IC95% 0,15 – 0,39;  $p < 0,001$ ) apresentaram associação inversa com o deslocamento ativo. Nas análises ajustadas, a presença de placas de segurança (RP = 0,78; IC95% 0,66 – 0,91;  $p = 0,003$ ) e as distâncias de 1.500–3.500 m (RP = 0,53; IC95% 0,40 – 0,71;  $p < 0,001$ ) e  $\geq 3.501$  m (RP = 0,29; IC95% 0,18 – 0,45;  $p < 0,001$ ) mantiveram-se associadas ao desfecho (Tabela 3).

Tabela 1. Análise descritiva das características do ambiente no entorno da escola, da distância da residência e do deslocamento ativo de adolescentes de Curitiba, Brasil. 2014 (n = 493).

Variáveis individuais		Deslocamento ativo <sup>†</sup>						
		Não faz		Faz		p*	Total	
		N	%	n	%		n	%
Sexo	Masculino	78	41,9	161	53,0	0,018 <sup>h</sup>	239	48,8
	Feminino	108	58,1	143	47,0		251	51,2
Faixa etária (anos)	12–13	89	47,8	122	40,1	0,448 <sup>t</sup>	211	43,1
	14–15	52	28,0	115	37,8		167	34,1
	16–17	45	24,2	67	22,0		112	22,9
Nível socioeconômico	Elevado	51	27,4	23	7,6	< 0,001 <sup>t</sup>	74	15,1
	Médio	122	65,6	197	65,0		319	65,2
	Baixo	13	7,0	83	27,4		96	19,6
Posse de carro	Não	17	9,1	76	25,0	< 0,001 <sup>h</sup>	93	19,0
	Sim	169	90,9	228	75,0		397	81,0
Tipo de ensino	Privada	99	53,5	45	14,8	< 0,001 <sup>h</sup>	144	29,4
	Pública	86	46,5	259	85,2		345	70,6
Características do ambiente no entorno da escola								
Ponto de ônibus	Não	13	9,4	49	18,2	0,018 <sup>h</sup>	62	15,2
	Sim	126	90,6	220	81,8		346	84,8
Ciclovias	Não	113	81,3	246	91,4	0,003 <sup>h</sup>	359	88,0
	Sim	26	18,7	23	8,6		49	12,0
Ciclofaixas	Não	135	97,1	267	99,3	0,186 <sup>f</sup>	402	98,5
	Sim	4	2,9	2	0,7		6	1,5
Calçadas	Não	3	2,2	1	0,4	0,117 <sup>f</sup>	4	1,0
	Sim	136	97,8	268	99,6		404	99,0
Faixa de pedestres	Não	24	17,3	77	28,6	0,012 <sup>h</sup>	101	24,8
	Sim	115	82,7	192	71,4		307	75,2
Redutores de velocidade	Não	20	14,4	60	22,3	0,056 <sup>h</sup>	80	19,6
	Sim	119	85,6	209	77,7		328	80,4
Placas de sinalização de escola	Não	11	7,9	28	10,4	0,417 <sup>h</sup>	39	9,6
	Sim	128	92,1	241	89,6		369	90,4
Sinais de trânsito	Não	3	2,2	12	4,5	0,282 <sup>f</sup>	15	3,7
	Sim	136	97,8	257	95,5		393	96,3
Sinalização de rotas para ciclistas	Não	114	82,0	248	92,2	0,002 <sup>h</sup>	362	88,7
	Sim	25	18,0	21	7,8		46	11,3
Escore geral	Baixo	43	30,9	109	40,5	< 0,002 <sup>t</sup>	152	37,3
	Médio	71	51,1	141	52,4		212	52,0
	Alto	25	18,0	19	7,1		44	10,8
Distância da residência (metros)	≤ 1.500	22	15,9	205	76,5	< 0,001 <sup>t</sup>	227	55,9
	1.501–3.500	61	44,2	47	17,5		108	26,6
	≥ 3.501	55	39,9	16	6,0		71	17,5

<sup>†</sup>caminhada, uso de bicicleta ou uso de skate para ir e/ou voltar da escola ≥ 1 vez/semana; <sup>h</sup>teste  $\chi^2$  para heterogeneidade; <sup>t</sup>teste  $\chi^2$  para tendência linear; <sup>f</sup>teste exato de Fisher; \*p < 0,05.



## DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo conduzido no Brasil que explorou a associação entre as características do ambiente no entorno da escola, avaliadas por observação sistemática<sup>27</sup>, e a distância da residência, avaliada por Sistema de Informação Geográfica (SIG)<sup>31</sup>, com o deslocamento ativo de adolescentes. A combinação de métodos permitiu identificar atributos

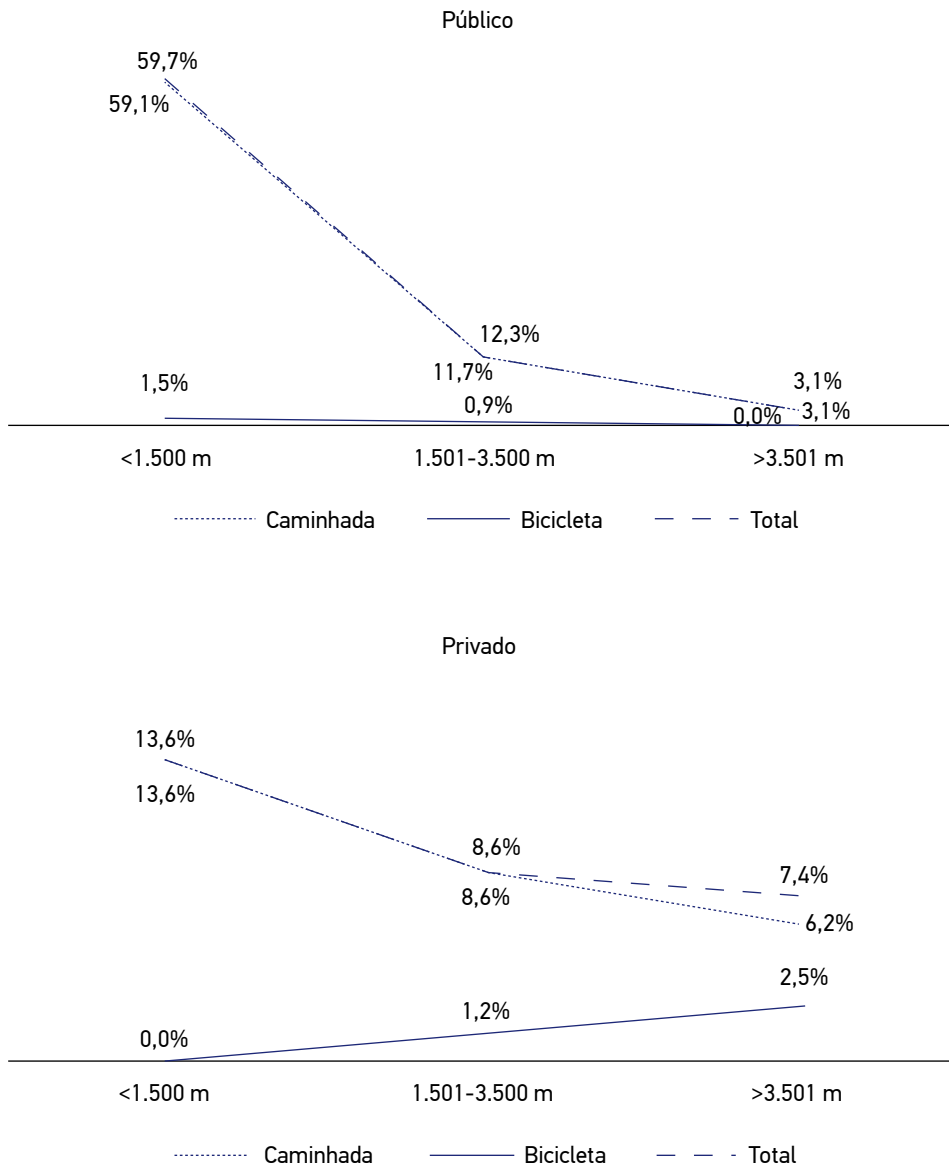


Figura 1. Proporção de adolescentes que realizam deslocamento ativo para a escola, pública e privada, de acordo com a distância da residência. Curitiba, Brasil. 2014 (n = 493).

quantitativos e qualitativos do ambiente construído no entorno das escolas e dos possíveis trajetos entre as residências e as escolas, o que contribui para o entendimento da escolha do modal de transporte, sendo fatores relevantes e inovadores do estudo.

O deslocamento ativo para a escola foi reportado por 62% dos adolescentes da amostra, com maior proporção entre os matriculados em escolas públicas (pública 59,7% *versus* privada 13,6%), principalmente quando as residências estão localizadas a uma distância de até 1.500 m da instituição. Esse dado pode ser justificado pelo procedimento de matrículas adotado pela Secretaria Estadual de Educação (SEED), que prioriza a matrícula dos alunos em instituições públicas próximas às suas residências, enquanto as instituições privadas não seguem esse critério<sup>32</sup>. No entanto, a maior distância observada neste estudo foi de 22.400 m, sugerindo que a matrícula no sistema de ensino não segue necessariamente a distância até a escola sugerida pela SEED. Quanto ao tipo de deslocamento ativo, enquanto a caminhada é uma forma popular de se deslocar até a escola, o uso da bicicleta no Brasil é menos comum entre os adolescentes, principalmente por não haver uma cultura atrelada ao uso, pouca ou nenhuma infraestrutura no bairro e no entorno das escolas, além de variações topográficas<sup>33</sup>.

As características individuais podem ser um dos fatores que justificam a escolha do deslocamento ativo, uma vez que o desfecho, no presente estudo, apresenta-se menos frequente entre as meninas e aqueles cuja família possui pelo menos um carro. No estudo de Rech et al.<sup>34</sup>, 56,8% das meninas realizavam deslocamento ativo para a escola. O mesmo padrão

Tabela 2. Análise de regressão de Poisson bruta entre as covariáveis e o deslocamento ativo de adolescentes de Curitiba, Brasil. 2014 (n = 493).

Covariáveis		Deslocamento ativo <sup>†</sup>		
		RP	IC95%	p*
Sexo	Masculino	1		
	Feminino	0,84	0,73 – 0,97	0,024
Faixa etária (anos)	12–13	1		
	14–15	1,19	1,00 – 1,41	0,044
	16–17	1,03	0,82 – 1,28	0,761
Nível socioeconômico	Elevado	1		
	Médio	1,98	1,42 – 2,76	< 0,001
	Baixo	2,78	2,00 – 3,86	< 0,001
Posse de carro	Não	1		
	Sim	0,70	0,60 – 0,81	< 0,001
Tipo de escola	Privada	1		
	Pública	2,40	1,79 – 3,23	< 0,001

<sup>†</sup>Caminhada, uso de bicicleta ou uso de skate para ir e/ou voltar da escola  $\geq 1$  vez/semana; RP: razão de prevalência; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*p<0,05

foi observado no estudo de Silva et al.<sup>29</sup>, no qual 48,6% das adolescentes realizavam algum tipo de deslocamento ativo para a escola. Essa relação poderia ser explicada por fatores psicológicos e socioculturais de maior superproteção dos pais ou responsáveis em relação

Tabela 3. Análise de regressão de Poisson bruta e ajustada entre as características do ambiente no entorno da escola, a distância da residência e o deslocamento ativo de adolescentes de Curitiba, Brasil. 2014 (n = 493).

Características do ambiente no entorno da escola		Deslocamento ativo <sup>f</sup>					
		Bruta			Ajustada <sup>g</sup>		
		RP	IC95%	p*	RP	IC95%	p*
Ponto de ônibus	Não	1			1		
	Sim	0,80	0,65 – 0,98	0,039	0,95	0,80 – 1,13	0,612
Ciclovias	Não	1			1		
	Sim	0,68	0,41 – 1,12	0,135	0,80	0,56 – 1,13	0,202
Ciclofaixas	Não	1			1		
	Sim	0,50	0,18 – 1,33	0,162	0,49	0,17 – 1,40	0,181
Faixa de pedestres	Não	1			1		
	Sim	0,82	0,65 – 1,02	0,083	0,95	0,80 – 1,14	0,619
Redutores de velocidade	Não	1			1		
	Sim	0,84	0,66 – 1,07	0,180	1,02	0,82 – 1,26	0,816
Placas de sinalização	Não	1			1		
	Sim	0,90	0,66 – 1,24	0,548	0,90	0,68 – 1,18	0,444
Placas de segurança	Não	1			1		
	Sim	0,81	0,57 – 1,16	0,259	0,78	0,66 – 0,91	0,003
Sinalização de rotas para ciclistas	Não	1			1		
	Sim	0,66	0,40 – 1,09	0,107	0,80	0,56 – 1,12	0,196
Escore geral	Baixo	1			1		
	Médio	0,92	0,73 – 1,16	0,521	1,01	0,84 – 1,20	0,897
	Alto	0,60	0,35 – 1,02	0,064	0,76	0,51 – 1,12	0,175
Distância da residência (metros)	≤ 1.500	1			1		
	1.501–3.500	0,48	0,35 – 0,64	<0,001	0,53	0,40 – 0,70	< 0,001
	≥ 3.501	0,24	0,15 – 0,39	<0,001	0,29	0,18 – 0,45	< 0,001

<sup>f</sup>Caminhada, uso de bicicleta ou uso de *skate* para ir e/ou voltar da escola ≥ 1 vez/semana; <sup>g</sup>Ajustada para as covariáveis: sexo, faixa etária, nível socioeconômico, posse de carro e tipo de escola; RP: razão de prevalência; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*p < 0,05.

às meninas, principalmente quando o nível educacional dos pais ou responsáveis é médio-baixo<sup>34,35</sup>. Ainda, o poder aquisitivo da família pode interferir no modal de transporte em razão da comodidade e da percepção de segurança, e a posse de carros pode influenciar nessa escolha, dando-se preferência à utilização destes ao invés de deslocar-se à pé<sup>35-37</sup>.

A presença de placas de segurança mostrou-se inversamente associada ao deslocamento ativo (RP = 0,78; IC95% 0,66 – 0,91). Esse resultado aparece na contramão da literatura, em que a presença de atributos de sinalização tende a propiciar maior percepção de segurança e aumentar as chances do deslocamento ativo<sup>16</sup>. Os achados podem ser explicados, em parte, pelo fato de que em países em desenvolvimento, como o Brasil, nos locais mais movimentados — no que se refere a tráfego ou fluxo de veículos automotores —, existe maior quantidade de sinalização, objetivando maior controle do movimento e redução de possíveis acidentes<sup>16,38</sup>. Isso pode inibir, de alguma forma, o deslocamento ativo, considerando-o de difícil escolha em razão do grande fluxo automotivo e da percepção negativa de segurança, principalmente dos pais ou responsáveis<sup>39-41</sup>.

De fato, os achados do presente estudo demonstraram associação inversa entre maiores distâncias, como 1.501–3.500 m (RP = 0,53; IC95% 0,40 – 0,70) e  $\geq 3.501$  m (RP = 0,29; IC95% 0,18 – 0,45), e o deslocamento ativo para a escola. Os resultados sugerem uma consistência com a literatura que analisou a distância percorrida da residência até a escola, tanto para medidas percebidas<sup>41,42</sup> como para medidas objetivas<sup>8</sup>. Um estudo realizado na Bélgica por D’Haese et al.<sup>13</sup> apontou que distâncias de até 1.500 m entre a residência e a escola são adequadas para a caminhada, e distâncias de até 3.000 m, para o uso de bicicleta. Já um estudo realizado na Irlanda por Nelson et al.<sup>14</sup> demonstrou que distâncias acima de 4.000 m se caracterizam como uma barreira para o deslocamento ativo, reforçando que a relação de proximidade da residência pode estimular essa prática<sup>1,15,43,44</sup>, desde que fatores como percepção de segurança dos adolescentes e dos pais ou responsáveis, além da presença de atributos (*walkability*, densidade e acessibilidade), estejam atrelados<sup>16,38</sup>. No Brasil, Silva et al.<sup>8</sup> identificaram que a principal barreira para o deslocamento ativo foi a distância até a escola. Assim, os resultados parecem fortalecer a importância de políticas que integrem acesso à escola e segurança no trânsito. É importante destacar também que essas alternativas de deslocamento têm implicações diretas na educação e na saúde da população, bem como na economia e na sustentabilidade das cidades<sup>45,46</sup>.

Algumas limitações devem ser consideradas para a adequada interpretação dos resultados deste estudo. O deslocamento ativo foi autorreportado, o que não permite estimar com maior precisão do comportamento<sup>47</sup>. A avaliação do entorno das escolas restringiu-se às ruas ao redor da quadra em que a instituição estava localizada, o que não permite extrapolar as características para outras ruas do ambiente comunitário. A amostra de escolas não é representativa da cidade, e a seleção delas foi associada às instituições em que os adolescentes estavam matriculados. Apesar da menor distância, pela rede de ruas, entre a residência e a escola dos adolescentes ter sido mensurada por meio de SIG, esta não reflete o real trajeto realizado por eles, como dados providos por receptor *Global Positioning System* (GPS)<sup>48</sup>. Portanto, no presente estudo, não foi possível avaliar a “qualidade” da área total que abrange o trajeto que o adolescente frequentemente utilizava ou estivesse exposto, por exemplo, áreas de *sausage buffer* de 25 ou 75 m dos segmentos de rua ou calçada<sup>49</sup>. Por fim, o delineamento transversal limita a interpretação causal entre as variáveis.

## CONCLUSÃO

A presença de placas de segurança e a distância entre a residência e a escola apresentaram associação inversa com o deslocamento ativo entre adolescentes de escolas públicas e privadas de Curitiba, Paraná. Os achados indicam que a segurança no trânsito e a proximidade da residência podem contribuir para o deslocamento ativo até a escola. Políticas que integrem acesso às escolas próximas à residência e segurança no trânsito podem contribuir para o incentivo ao deslocamento ativo até a escola entre adolescentes e, ainda, envolver as percepções dos adolescentes e seus pais ou responsáveis. Faz-se necessário, então, prover melhorias das condições da vizinhança e do entorno das escolas para o desenvolvimento de intervenções efetivas<sup>50</sup>.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao National Institutes of Health (NIH) e aos membros do Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Qualidade de Vida (GPAQ).

## REFERÊNCIAS

1. Panter JR, Jones AP, van Sluijs EM. Environmental determinants of active travel in youth: a review and framework for future research. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008; 5: 34. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-34>
2. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7: 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>
3. Sallis JF, Bull F, Guthold R, Heath GW, Inoue S, Kelly P, et al. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *Lancet* 2016; 388(10051): 1325-36. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30581-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30581-5)
4. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health [Internet]. World Health Organization; 2010 [acessado em 16 abr. 2014]. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf)
5. Yang X, Telama R, Hirvensalo M, Tammelin T, Viikari JS, Raitakari OT. Active commuting from youth to adulthood and as a predictor of physical activity in early midlife: the young Finns study. *Prev Med* 2014; 59: 5-11. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.10.019>
6. Costa FF, Silva KS, Schmoelz CP, Campos VC, de Assis MA. Longitudinal and cross-sectional changes in active commuting to school among Brazilian schoolchildren. *Prev Med* 2012; 55(3): 212-14. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.06.023>
7. Santos CM, Wanderley Júnior RS, Barros SSH, Farias Júnior JC, Barros MVG. Prevalência e fatores associados à inatividade física nos deslocamentos para escola em adolescentes. *Cad Saúde Pública* 2010; 26(7): 1419-30. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010000700021>
8. Silva KS, Vasques DG, Martins C de O, Williams LA, Lopes AS. Active commuting: prevalence, barriers, and associated variables. *J Phys Act Health* 2011; 8(6): 750-7. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.6.750>
9. Silva KS, Lopes AS, Silva FM. Walking to school and leisure time among children and adolescents from João Pessoa, PB. *Rev Bras Ciênc Mov* 2007; 15(3): 61-70.
10. Brasil. Programa Caminho da Escola. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação [Internet]. [acessado em 31 ago. 2015]. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/caminho-da-escola/caminho-da-escola-apresentacao/caminho-da-escola-historico>

11. Prefeitura de Florianópolis. Projeto Bicicleta na Escola [Internet]. Prefeitura de Florianópolis [acessado em 31 ago. 2015]. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/educa/index.php?cms=projetos+da+secretaria+municipal+de+educacao>
12. Prefeitura de Curitiba. Projeto Bicicleta no Seu Bairro [Internet]. Prefeitura de Curitiba; 2015 [acessado em 29 jul. 2015]. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/projeto-bicicleta-no-seu-bairro-promove-atividades-na-fazendinha/36737>
13. D'Haese S, De Meester F, De Bourdeaudhuij I, Deforche B, Cardon G. Criterion distances and environmental correlates of active commuting to school in children. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011; 8: 88. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-88>
14. Nelson NM, Foley E, O'Gorman DJ, Moyna NM, Woods CB. Active commuting to school: how far is too far? *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008; 5: 1. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-1>
15. Chillón P, Panter J, Corder K, Jones AP, Van Sluijs EM. A longitudinal study of the distance that young people walk to school. *Health Place* 2015; 31: 133-7. <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.healthplace.2014.10.013>
16. D'Haese S, Vanwolleghem G, Hinckson E, De Bourdeaudhuij I, Deforche B, Van Dyck D, et al. Cross-continental comparison of the association between the physical environment and active transportation in children: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015; 12: 145. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0308-z>
17. Carvalho CHR, Pereira RHM. Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil. *Transportes* 2012; 20(1): 31-40. <https://doi.org/10.4237/transportes.v20i1.464>
18. Debatin Neto MBA, Olkeszechen N. Barreiras e facilitadores no uso da bicicleta em deslocamentos diários: alternativas para a mobilidade urbana. *Rev Ciên Humanas* 2017; 51(1): 269-86. <https://doi.org/10.5007/2178-4582.2017v51n1p269>
19. Medronho R, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu; 2009.
20. Prefeitura Municipal de Curitiba. Perfil da cidade de Curitiba [Internet]. Prefeitura Municipal de Curitiba [acessado em 3 out. 2017]. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/perfil-da-cidade-de-curitiba/174>
21. Moysés SJ, Moysés ST, Krempel MC. Avaliando o processo de construção de políticas públicas de promoção de saúde: a experiência de Curitiba. *Ciênc Saúde Coletiva* 2004; 9(3): 627-41. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232004000300015>
22. International Physical Activity and The Environment Network. IPEN Project [Internet]. [acessado em 20 maio 2013]. Disponível em: <http://www.ipenproject.org>
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 [Internet]. [acessado em 15 jun. 2013]. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>
24. Hino AAF, Rech CR, Gonçalves PB, Hallal PC, Reis RS. Projeto ESPAÇOS de Curitiba, Brazil: applicability of mixed research methods and geo-referenced information in studies about physical activity and built environments. *Rev Panam Salud Pública* 2012; 32(3): 226-33. <https://doi.org/10.1590/s1020-49892012000900008>
25. Reis RS, Hino AAF, Rech CR, Kerr J, Hallal PC. Walkability and Physical Activity: Findings from Curitiba, Brazil. *Am J Prev Med* 2013; 45(3): 269-75. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.04.020>
26. Paraná. Secretaria Estadual de Educação. SEED em números [Internet]. Curitiba: Secretaria Estadual de Educação; 2013 [acessado em 03 set. 2017]. Disponível em: <http://www4.pr.gov.br/escolas/numeros/index.jsp>
27. Jones NR, Jones A, van Sluijs EM, Panter J, Harrison F, Griffin SJ. School environments and physical activity: The development and testing of an audit tool. *Health Place* 2010; 16(5): 776-83. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.04.002>
28. D'Sousa E, Forsyth A, Koepf J. Twin Cities Walking Study - Environment and Physical Activity: GIS Protocols. University of Minnesota and Cornell; 2007.
29. Silva KS, Pizarro AN, Garcia LM, Mota J, Santos MP. Which social support and psychological factors are associated to active commuting to school? *Prev Med* 2014; 63: 20-3. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.02.019>
30. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de classificação econômica Brasil [Internet]. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [acessado em 18 out. 2017]. Disponível em: <http://www.abep.org/>
31. Silva AT, Fermino RC, Lopes AAS, Alberico CO, Reis RS. Distance to fitness zone, use of facilities and physical activity in adults. *Rev Bras Med Esporte* 2018; 24(2). <https://doi.org/10.1590/1517-869220182402180439>
32. Paraná. Secretaria de Estado de Educação do Paraná (SEED). Matrícula por Georreferenciamento [Internet]. Secretaria de Estado de Educação do Paraná [acessado em 03 set. 2017]. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2http://www.celepar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=541>
33. Mandic S, Hopkins D, Bengoechea EG, Flaherty CJW, Williams J, Sloane L, et al. Adolescents' perceptions of cycling versus walking to school: Understanding the New Zealand context. *J Transp Health* 2017; 4: 294-304. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.10.007>
34. Rech CR, Rosa CO, Avrela PR, Halpern R, Costanzi CB, Bergmann MLA, et al. Fatores associados ao deslocamento ativo em escolares. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 2013; 18(3): 332-8. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v18n3p332>

35. Wong BY, Faulkner G, Buliung R, Irving H. Mode shifting in school travel mode: examining the prevalence and correlates of active school transport in Ontario, Canada. *BMC Public Health* 2011; 11: 618. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-618>
36. Hallal PC, Bertoldi AD, Gonçalves H, Victora CG. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(6): 1277-87. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000600017>
37. Molina-Garcia J, Queralta A. Neighborhood Built Environment and Socioeconomic Status in Relation to Active Commuting to School in Children. *J Phys Act Health* 2017; 14(10): 761-5. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0033>
38. Kerr J, Rosenberg D, Sallis JF, Saelens BE, Frank LD, Conway TL. Active commuting to school: Associations with environment and parental concerns. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38(4): 787-94. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000210208.63565.73>
39. Olvera N, Smith DW, Lee C, Liu J, Lee J, Kellam S, et al. Hispanic maternal and children's perceptions of neighborhood safety related to walking and cycling. *Health Place* 2012; 18(1): 71-5. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.08.022>
40. Oluyomi AO, Lee C, Nehme E, Dowdy D, Ory MG, Hoelscher DM. Parental safety concerns and active school commute: correlates across multiple domains in the home-to-school journey. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014; 11(1): 32. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-32>
41. Becker LA, Fermino RC, Lima AV, Rech CR, Rodriguez-Añez CR, Reis RS. Perceived barriers for active commuting to school among adolescents from Curitiba, Brazil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 2017; 22(1): 24-34. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v22n1p24-34>
42. Beck LF, Nguyen DD. School transportation mode, by distance between home and school, United States. *ConsumerStyles* 2012. *J Safety Res* 2017; 62: 245-51. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2017.04.001>
43. Davison KK, Werder JL, Lawson CT. Children's active commuting to school: current knowledge and future directions. *Prev Chronic Dis* 2008; 5(3): A100.
44. Bringolf-Isler B, Grize L, Mader U, Ruch N, Sennhauser FH, Braun-Fahrlander C. Personal and environmental factors associated with active commuting to school in Switzerland. *Prev Med* 2008; 46(1): 67-73. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.06.015>
45. Voorhees CC, Ashwood S, Evenson KR, Sirard JR, Rung AL, Dowda M, et al. Neighborhood design and perceptions: relationship with active commuting. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(7): 1253-60. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181cd5dfd>
46. Mandic S, Sandretto S, Bengoechea EG, Hopkins D, Moore A, Rodda J, et al. Enrolling in the Closest School or Not? Implications of school choice decisions for active transport to school. *J Transp Health* 2017; 6: 347-57.
47. Pizarro AN, Schipperijn J, Andersen HB, Ribeiro JC, Mota J, Santos MP. Active commuting to school in Portuguese adolescents: Using PALMS to detect trips. *J Transp Health* 2016; 3(3): 297-304. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.02.004>
48. Alberico CO, Schipperijn J, Reis RS. Use of global positioning system for physical activity research in youth: ESPACOS Adolescentes, Brazil. *Prev Med* 2017; 103S: S59-S65. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.12.026>
49. Frank LD, Fox EH, Ulmer JM, Chapman JE, Kershaw SE, Sallis JF, et al. International comparison of observation-specific spatial buffers: maximizing the ability to estimate physical activity. *Int J Health Geogr* 2017; 16. <https://doi.org/10.1186/s12942-017-0077-9>
50. Mandic S, Leon de la Barra S, Garcia Bengoechea E, Stevens E, Flaherty C, Moore A, et al. Personal, social and environmental correlates of active transport to school among adolescents in Otago, New Zealand. *J Sci Med Sport* 2015; 18(4): 432-7. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.06.012>

Recebido em: 19/11/2018

Revisado em: 09/05/2019

Aceito em: 22/07/2019

**Contribuição dos autores:** A. A. P. Silva participou da coleta de dados, da concepção inicial do estudo, da análise de dados, da revisão da literatura e da redação do manuscrito em todas as fases. A. A. S. Lopes participou da concepção inicial do estudo, da coleta de dados, da análise de dados, da revisão da literatura e da redação do manuscrito em todas as fases. J. S. B. Silva participou da concepção inicial do estudo, da coleta de dados, da revisão da literatura e da redação do manuscrito. C. V. Prado participou da concepção inicial do estudo, da coleta de dados e da redação do manuscrito. R. S. Reis foi responsável pela concepção e coordenação do projeto e participou da revisão crítica do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do artigo.

