

Iniquidades do ambiente construído relacionado à atividade física no entorno de escolas públicas de Curitiba, Paraná, Brasil

Iniquities in the built environment related to physical activity in public school neighborhoods in Curitiba, Paraná State, Brazil

Inequidades del ambiente construido, relacionado con la actividad física, en el entorno de escuelas públicas de Curitiba, Paraná, Brasil

Diego Spinoza dos Santos ^{1,2}
Adriano Akira Ferreira Hino ^{3,4}
Doroteia Aparecida Höfelmann ^{1,5}

doi: 10.1590/0102-311X00110218

Resumo

O objetivo do estudo foi investigar a associação entre as características do ambiente relacionado à atividade física com a renda em áreas de entorno escolar em Curitiba, Paraná. Foram auditados 888 segmentos de rua com um instrumento de observação sistemática em três seções (Rotas, Segmentos e Cruzamentos) no raio de 500 metros ao redor de 30 escolas públicas. O escore total foi a soma das seções. Dados de renda do entorno escolar foram obtidos do Censo Demográfico de 2010, e a distância linear de cada escola até o centro da cidade foi calculada. Modelos multiníveis (nível um segmento e nível dois escola) foram aplicados na análise, com estimativas de médias ponderadas e correlações intraclasse (ICC). Na análise bruta, a maior variabilidade entre as escolas foi observada na seção Segmentos (ICC = 0,41), e a menor, na seção Rotas (ICC = 0,19). Os segmentos de rua localizados no entorno de escolas do primeiro tercil de renda alcançaram uma média ajustada de 15,6 (IC95%: 13,0-18,3) no escore total, quase metade daqueles de renda maior, que atingiram 30,7 (IC95%: 28,0-33,5) pontos, com diferença significativa entre os tercís ($p < 0,001$). O escore das áreas mais centrais foi 30,1 (IC95%: 26,9-33,4), significativamente maior ($p < 0,001$) se comparado àquelas mais periféricas em que a pontuação foi 16,3 (IC95%: 12,8-19,8). As características do ambiente avaliadas nas seções Rotas e Segmentos, além do escore total, mostraram-se associadas com a menor renda. Ambiente de pior qualidade em áreas de menor renda é uma das iniquidades que precisa ser enfrentada nas metrópoles brasileiras e que pode contribuir para a melhoria da saúde das pessoas.

Planejamento Ambiental; Fatores Socioeconômicos; Saúde da População Urbana

Correspondência

D. S. Santos
Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Paraná.
Rua Padre Camargo 280, Curitiba, PR 80060-240, Brasil.
diegospinoza@hotmail.com

- ¹ Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- ² Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba, Curitiba, Brasil.
- ³ Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil.
- ⁴ Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- ⁵ Programa de Pós-graduação em Alimentação e Nutrição, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.



Introdução

O planejamento das cidades exerce um forte impacto sobre as condições de vida das populações¹. Em termos mundiais, a ocupação nos centros urbanos deve aumentar de 55%, em 2015, para 66%, em 2050, indicando o papel decisivo das cidades no enfrentamento das questões mais críticas para o desenvolvimento global².

O desenho urbano tem efeito na saúde e um dos seus objetivos primários deve ser a promoção da qualidade de vida³. Compreender o papel do contexto social e físico sobre a saúde, e o impacto dessas variáveis nos diferentes gradientes sociais, pode ser um caminho para combater as iniquidades em saúde⁴.

Embora iniquidades e desigualdades sejam usadas frequentemente como sinônimos, cabe destacar que são conceitos distintos. Desigualdades em saúde se referem às diferenças observáveis entre sub-grupos dentro de uma população⁵. Por sua vez, iniquidades são desigualdades consideradas injustas e possíveis de serem evitadas⁵, sendo o combate a essas o foco das políticas públicas de saúde⁶. Um tema global que norteia iniciativas para combater as iniquidades em saúde nas cidades é a necessidade de enfrentar situações em que, mesmo em cidades com recursos abundantes, as oportunidades estão concentradas em um pequeno e seletivo grupo de pessoas².

Áreas de menor renda possuem piores condições ambientais⁷. Obstruções nas calçadas e maior desordem social⁷, menor cobertura verde, lixeiras públicas, redutores de velocidade de tráfego⁸ e estruturas recreativas⁹ são características encontradas nesses espaços. Assim, pessoas que vivem em regiões de menor renda são potencialmente mais vulneráveis à ação das políticas públicas³.

Um exemplo de intervenção que influencia a vida das pessoas é a implantação de equipamentos urbanos, tais como escolas e unidades de saúde, em um determinado território. A existência dessas estruturas é um fator determinante de apoio ao desenvolvimento econômico, além da potencialidade de ordenação territorial e de estruturação dos aglomerados humanos¹⁰. A relação do comportamento humano com o entorno de escolas, por exemplo, tem impactos na vizinhança que devem ser considerados durante a fase de planejamento desses equipamentos¹⁰.

As escolas públicas são consideradas polos geradores de tráfego, por isso, a adequação da circulação em seu entorno é importante para o bom desempenho do trânsito e bem-estar das comunidades a que servem¹⁰. Um planejamento adequado para implantação desses equipamentos deve considerar medidas que proporcionem deslocamentos seguros no trajeto casa-escola.

Políticas de urbanização e mobilidade também são exemplos de intervenções capazes de promover a saúde, uma vez que podem mediar o acesso a serviços (p.ex.: assistência médica, educação, empregos etc.) que afetam diretamente a qualidade de vida^{11,12}. Distribuir de forma equitativa infraestruturas de transporte em vizinhanças de diferentes níveis socioeconômicos pode colaborar na redução das iniquidades sociais e de saúde e deve ser uma ação prioritária das políticas governamentais¹³. Nesse sentido, características do ambiente construído podem ser um foco de intervenção capaz de melhorar o acesso aos serviços essenciais que colabore para a redução das iniquidades entre vizinhanças de diferentes níveis de renda¹³, tendo potencial de atingir uma grande parcela da população.

As evidências que suportam a relação do ambiente construído e saúde são, em sua maioria, baseadas em dados secundários, e esses elementos não são capazes de refletir a experiência das pessoas ao interagir com a vizinhança^{14,15}. Para compreender essa ligação com aqueles atributos mais próximos do pedestre, é importante reduzir a escala de avaliação, buscando informações em uma microescala^{15,16}.

Detalhes da microescala do ambiente construído, como qualidade das calçadas, presença de árvores, sinalização adequada de cruzamentos e estética, assim como o ambiente social (p.ex.: presença de pichação, lixo, dejetos) parecem afetar a confiança, o conforto e a segurança das pessoas em se deslocarem por suas vizinhanças, mas têm recebido menos atenção^{15,17,18}. Além de a avaliação desses atributos ocorrer em menor proporção, a relação do ambiente construído com as iniquidades em saúde também tem sido pouco explorada^{3,13}.

Em Curitiba, Paraná, Brasil, estudos avaliando o ambiente construído têm sido frequentes nos últimos anos^{19,20,21}. No entanto, a relação com as iniquidades em saúde tem sido mais explorada na diferença da prevalência do comportamento de atividade física entre pessoas residentes em áreas de alta ou baixa renda²² do que nas disparidades na presença de atributos ambientais. Assim,

o objetivo do presente estudo foi investigar a associação entre a distribuição das características da microescala do ambiente construído relacionado à atividade física com a renda em áreas de entorno escolar em Curitiba.

Métodos

Este estudo de delineamento transversal compõe o projeto *Excesso de Peso e Características do Ambiente Escolar em Estudantes de Curitiba, Paraná* da Universidade Federal do Paraná. Para este estudo analítico, foram avaliados os entornos de 30 escolas públicas da capital paranaense, de dependência administrativa estadual, que ofertavam turmas do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, nos turnos diurnos.

Curitiba é a cidade mais populosa do Paraná, com população estimada, em 2014, de 1.864.416 habitantes e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,823, considerado alto, contudo, em 2010, 8,1% dos domicílios particulares permanentes foram categorizados como agregados subnormais²³. Dados do *Censo Escolar* de 2014 indicaram realização de 129.333 matrículas de alunos nas escolas estaduais, 72.848 no Ensino Fundamental (anos finais) e 56.485 no Ensino Médio no município²⁴.

Seleção das áreas de entorno escolar

O projeto ao qual este estudo estava vinculado teve seus parâmetros amostrais definidos com objetivo de representar alunos do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio das escolas estaduais de Curitiba, dos turnos diurnos. Dessa forma, foram considerados os seguintes parâmetros: prevalência do desfecho de 50%, margem de erro de 4 pontos percentuais, nível de 95% de confiança, efeito de delineamento de 2, previsão de não resposta de 20%, resultando em uma amostra de 1.437 estudantes.

A partir da amostra definida, optou-se por realizar amostragem com o mesmo tamanho para cada escola (n = 48), resultando em 30 unidades escolares. Os estabelecimentos foram sorteados da lista de escolas estaduais da cidade no ano de 2014 (n = 167), sendo excluídas as exclusivas para educação especial ou indígena (n = 3). O número de 30 escolas definido para a pesquisa é compatível com a regra de 30 unidades em cada nível sugerida por Kreft & De Leeuw²⁵, considerada adequada para estimar coeficientes de regressão em análises multiníveis, ainda que números próximos a 50 sejam desejáveis para reduzir vieses na estimativa de alguns parâmetros²⁶. A distribuição contemplou as 10 regionais administrativas, com, no mínimo, duas e, no máximo, seis escolas sorteadas. Uma recusou-se a participar, sendo necessário novo sorteio para completar a quantidade estimada.

Definição do raio de avaliação e seleção dos segmentos de rua

Uma área de 500 metros no entorno de cada escola foi avaliada. A indisponibilidade dos endereços dos estudantes impossibilitou a definição de rotas casa-escola. Assim, foi avaliado o entorno dos estabelecimentos de ensino de modo que ele pudesse refletir a caracterização desse ambiente, situação aplicada em estudos anteriores^{27,28,29}. O raio definido seguiu o descrito na literatura como um tamanho de percurso adequado para mensurar atributos da microescala pedestre, algo em torno de 400 metros em direção a um destino de interesse^{15,17,18}.

Segmento de rua foi definido como espaço entre duas intersecções de ruas. No total das 30 áreas, 3.517 segmentos de rua eram elegíveis. Devido à quantidade de locais do presente estudo, a avaliação total dos segmentos seria de uma logística operacional complexa e custosa, portanto, para essa pesquisa, optou-se pela utilização de uma amostra das áreas dos entornos das escolas. Dessa forma, considerou-se uma amostra de 25% do total de segmentos de uma área, conforme indicado por McMillan et al.³⁰. Para representar esse quantitativo, seriam necessários 879, porém, para garantir a representatividade por unidade escolar, 888 segmentos foram selecionados. Para efeito de comparação, um cálculo amostral para estudo de prevalência, considerando parâmetros que maximizassem seu tamanho (prevalência de desfecho de 50%, com margem de erro de 4 pontos percentuais e nível de 5% de significância), resultaria em um número menor de segmentos (513).

As escolas foram georreferenciadas a partir do endereço, com o auxílio do software de informação geográfica (SIG) de acesso livre QGIS (v.2.14.0) (<http://qgisbrasil.org/>). A partir de um arquivo da rede de ruas da cidade, disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), os segmentos de rua contidos dentro do *buffer* de 500 metros foram selecionados de maneira sistemática.

Auditagem dos segmentos

Para avaliação dos atributos do ambiente construído, foi utilizado o *Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes* (MAPS) em sua versão completa¹⁵, traduzida e aplicada ao contexto brasileiro³¹. O MAPS foi desenvolvido a partir do acúmulo de experiências com diversas ferramentas de observação social sistemática e avalia, de modo detalhado, informações em um nível mais próximo dos pedestres (microescala), sendo composto por quatro seções: Rotas, Segmentos de rua, Cruzamentos e Ruas sem saída¹⁵.

No presente estudo, somente as três primeiras seções foram aplicadas pela particularidade de que a última seção avalia ruas sem saída com presença de equipamentos de lazer, algo incomum no contexto brasileiro. A seção de Rotas avaliou a presença de destinos de interesse, uso misto do solo, presença de mobiliário urbano, opções de transporte, características das ruas, além de atributos sociais, de conservação e estética. A auditagem dos Segmentos procurou captar a quantidade de faixas para veículos; continuidade, qualidade e largura das calçadas; presença de obstruções; presença e cobertura de árvores; altura e recuo das construções; visibilidade dos pedestres ao nível das janelas; infraestrutura para bicicletas e iluminação pública. Na seção de Cruzamentos, foram avaliados os controles de intersecção (placas, semáforos, rotatórias); sinalização pedestre (faixa, travessia elevada); acessibilidade (guias rebaixadas, piso tátil, ilha de pedestres); quantidade de faixas a cruzar; área de espera para bicicletas.

Para a familiarização com o instrumento de coleta, o pesquisador fez uso do manual da ferramenta disponível na *site* dos desenvolvedores (http://sallis.ucsd.edu/measure_maps.html). Ademais, participou de coletas presenciais de outro estudo em andamento que usou a ferramenta³¹, além de contato permanente com pesquisadores habituados a utilizá-lo em outras pesquisas. O estudo piloto dessa etapa foi realizado na área de uma escola não sorteada para a pesquisa.

O método da observação social sistemática (auditagem) foi virtual, com uso da plataforma do Google Street View (<https://www.google.com.br/intl/pt/streetview/#!/>). A etapa de auditagem das ruas foi realizada entre fevereiro e setembro de 2017. O tempo entre a coleta dos dados e a data da foto disponível na plataforma variou entre 6,0 e 75,0 meses, com mediana de 25,5. Esse modo de avaliação é descrito na literatura como válido e reproduzível para mensuração de atributos do ambiente construído em larga escala com economia de tempo, recursos financeiros e maior segurança para áreas de maior desordem social^{32,33,34}.

Para este estudo, cada segmento de rua foi definido como uma rota a ser mensurada. Para a criação da rota, foi utilizada a ferramenta de definição de itinerários do Google Maps (<https://www.google.com/maps>), sendo o ponto de origem e término o endereço do segmento com a direção partindo do menor número para o maior.

Para ajuste da localização definida para o segmento, todos os endereços eram conferidos com os dados georreferenciados com o auxílio do SIG, sendo que, quando o endereçamento não era o mesmo daquele disponibilizado pelo Google Maps, a rota era manualmente corrigida.

As informações coletadas na etapa de auditagem foram digitadas em um formulário eletrônico criado e armazenado com o auxílio do software de acesso livre Epi Info (v.7.2.1.0) (<https://www.cdc.gov/epiinfo/index.html>).

Variáveis do ambiente construído

O MAPS, na versão e no formato utilizados, possui 186 itens distribuídos entre a identificação do segmento de rua e as seções do instrumento de auditagem. Os dados foram agrupados pelas seções Rotas, Segmentos e Cruzamentos, de acordo com o proposto nos estudos de validação e reprodutibilidade da ferramenta^{15,17,27,31}. O sistema de pontuação é composto por níveis que consideram atributos positivos e negativos, de acordo com seu efeito esperado sobre a atividade física^{17,31}.

O detalhamento completo do sistema de pontuação está disponível no *site* da ferramenta (http://sallis.ucsd.edu/measure_maps.html). O escore possível de ser obtido em cada seção variou de acordo com a seguinte distribuição: Rotas (-11 a 61), Segmentos (-6 a 21) e Cruzamentos (-4 a 44). O escore total do segmento de rua foi obtido pela somatória das seções do MAPS. Para a pontuação final do entorno escolar, foi utilizada a média dos escores dos segmentos que compunham cada área.

Para identificar as diferenças da qualidade da microescala pedestre entre as áreas centrais e periféricas da cidade, foi calculada a distância linear do endereço das escolas até o centro da cidade (marco zero). Essa medida foi obtida com auxílio do SIG e descrita em quilômetros.

Renda dos entornos escolares

Com auxílio da ferramenta de interseção do SIG, os setores censitários contidos nos *buffers* foram selecionados ($n = 375$), e os dados de renda foram obtidos da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; <http://www.ibge.gov.br>). Para a definição da renda dos entornos escolares, foi calculada a média do rendimento nominal dos responsáveis por domicílio do conjunto de setores censitários que compunham cada área, oriundos do *Censo Demográfico* de 2010. Cada entorno teve, em média, 12,5 ($\pm 4,5$) setores que foram interceptados no raio definido.

Análise dos dados

A etapa descritiva dos dados do ambiente construído (microescala), da renda e da distância do marco zero das áreas de entorno escolar foi realizada por meio de medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão, valores mínimo e máximo). Na sequência, foram agrupados em tercis tanto para renda (1T [R\$ 857,96-R\$ 1.506,68]; 2T [R\$ 1.506,69-R\$ 2.709,91]; 3T [R\$ 2.709,92-R\$ 7.181, 06]) quanto para distância do marco zero (1T [1,60km-5,20km]; 2T [5,21km-8,37km]; 3T [8,38km-20,26km]).

A variabilidade nos escores de pontuação do MAPS entre as escolas e entre os segmentos foi estimada por meio de modelos multiníveis mistos de dois níveis (nível um segmento e nível dois escola), que permitiram a estimativa de médias ponderadas (*grand mean*) e de correlações intraclasse (ICC = Variância nível da área/Variância total)³³.

Inicialmente, foram identificados os parâmetros para o modelo nulo de cada seção (Rotas, Segmentos e Cruzamentos) e do escore total do MAPS (modelo 1). Na sequência, foram inseridas, isoladamente, as variáveis renda do *buffer* e distância da escola até o marco zero. O último modelo considerou as variáveis renda e distância simultaneamente. As médias preditas ajustadas dos escores do MAPS, e respectivos intervalos de 95% de confiança (IC95%), foram geradas com o comando *margins*. O alfa de Cronbach foi calculado para avaliar a consistência interna dos itens que compuseram cada escala do MAPS e o escore total. As análises foram feitas com o auxílio do programa Stata (<https://www.stata.com>) com nível de significância mantido em 5%.

Aspectos éticos

As normas da *Resolução nº 466/2012* do Conselho Nacional de Saúde foram seguidas em todas as etapas da pesquisa e divulgação dos dados. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná, sob protocolo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética número: 46085215.1.0000.0102 e aprovado sob parecer de número 1.426.615, em 26 de fevereiro de 2016.

Resultados

Foram avaliados 908 segmentos de rua, sendo que 20 foram excluídos por razões diversas (ocupações irregulares, arruamento não implantado, acesso bloqueado por portão ou indisponibilidade de imagem), restando para análise 888.

A renda média nominal dos setores censitários incluídos nas áreas avaliadas foi de R\$ 2.526,26, variando de R\$ 429,96 a R\$ 13.807,53. A distância das escolas ao marco zero da cidade oscilou entre 1,6km e 20,3km, a média desse afastamento foi de 7,7km.

A média do escore total do MAPS foi de 21,4 (IC95%: 20,6-21,7) pontos. Após o agrupamento dos segmentos por entorno escolar (n = 30), a média do escore total variou entre 11,0 e 39,9 pontos.

A Figura 1 ilustra a variação do escore da microescala em cada seção do instrumento de auditoria e permite comparar a média predita da pontuação do MAPS, gerada a partir do modelo multinível misto, com o escore obtido na avaliação dos 30 entornos escolares. A pontuação total do MAPS apresentou ICC de 0,35 e consistência interna, avaliada pelo alfa de Cronbach, de 0,87. A maior variação atribuída ao nível das escolas foi observada entre os Segmentos (ICC = 0,41), e a menor, para as Rotas (ICC = 0,19). Mais de um terço das escolas apresentou valores medianos para a seção de Segmentos abaixo da média predita, enquanto, para dez escolas, mesmo o percentil 25 foi superior ao valor médio predito.

A Tabela 1 apresenta a comparação da pontuação média da auditoria de ruas por seção e total do MAPS com o modelo vazio (intercepto) e após a inclusão das variáveis renda e distância. Escolas no tercil superior de renda apresentam escore total 93,6% maior do que aquelas do tercil inferior. No agrupamento por distância, estabelecimentos mais próximos do centro (1º tercil) obtiveram pontuação 84,7% maior, se comparados àqueles mais periféricos (3º tercil).

A ICC diminuiu ao incorporar a renda e a distância nas análises (Tabela 1). Na seção de Segmentos do instrumento, em que a variabilidade era maior (ICC = 0,41), a ICC diminuiu para 0,13 com a inclusão da renda e para 0,19 considerando a distância.

A Figura 2 ilustra a variação do escore de auditoria total e por seções após o ajuste para renda e distância do marco zero. Entornos escolares localizados no primeiro tercil de rendimentos alcançaram 15,6 (IC95%: 13,0-18,3) pontos, 96,8% menos que aqueles com renda mais alta em que o escore obtido foi de 30,7 (IC95%: 28,0-33,5), com diferença estatisticamente significativa entre cada tercil ($p < 0,001$). No modelo ajustado para renda e distância do marco zero, entornos escolares mais afastados do marco zero apresentaram pontuação total de 15,8 (IC95%: 12,9-18,6) contra 29,9 (IC95%: 27,3-32,6) das escolas mais centrais ($p = 0,038$).

Na avaliação da microescala por seções do MAPS neste modelo, a diferença entre a pontuação nos extremos de renda se manteve significativa, exceto entre os cruzamentos ($p = 0,086$). Já para a distância, somente na seção Segmentos, a diferença é estatisticamente significativa ($p = 0,002$).

A variabilidade do modelo ajustado para renda e distância de forma simultânea, definida pela ICC, apresentou diferenças tanto para escore total do MAPS (ICC = 0,13) quanto para as seções dos Cruzamentos (ICC = 0,16), Rotas (ICC = 0,07) e Segmentos (ICC = 0,08) quando comparada aos modelos, considerando as variáveis de forma isolada (Tabela 1).

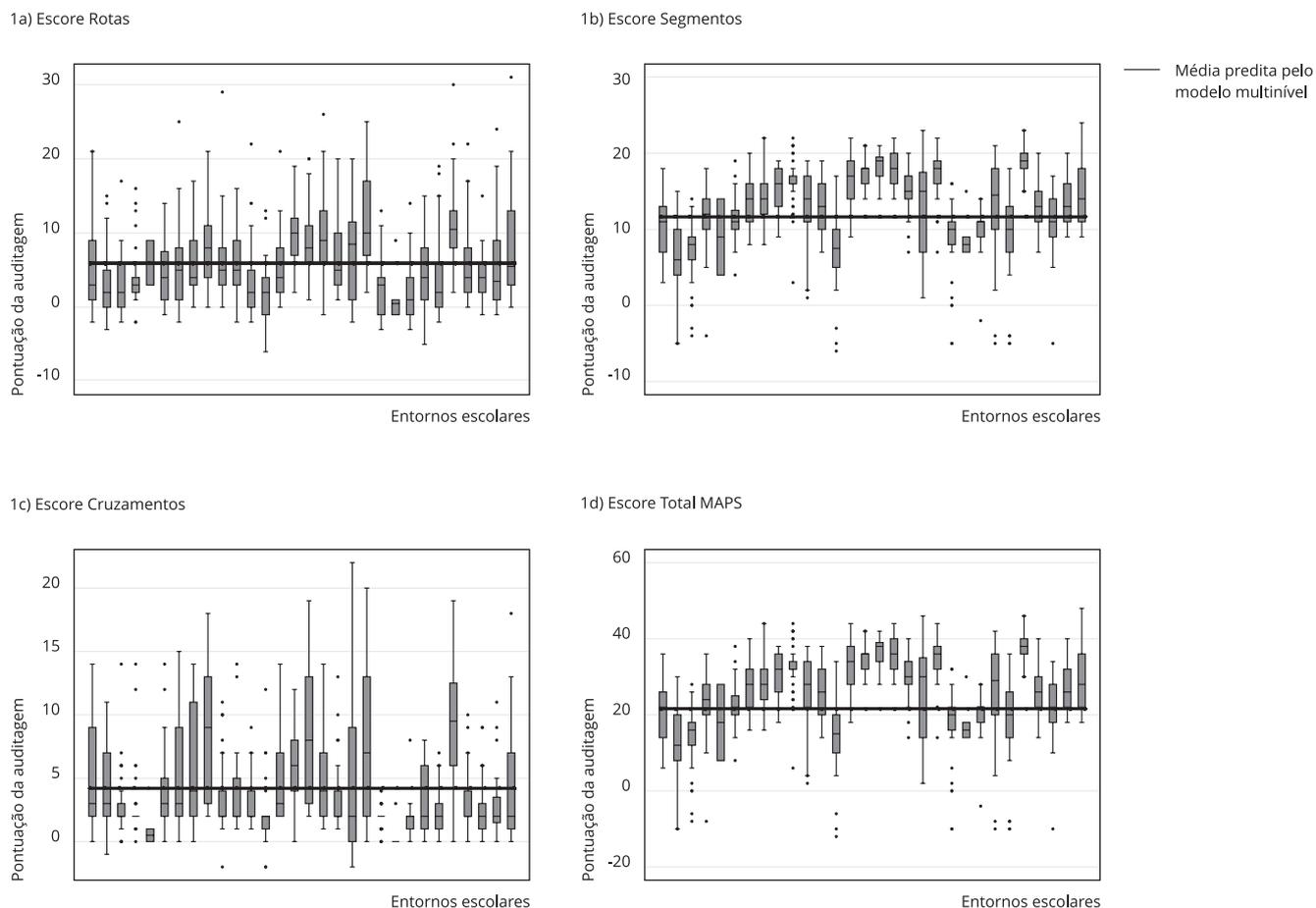
Discussão

O presente estudo indica importantes iniquidades na distribuição das características do ambiente nos entornos das escolas avaliadas, parcialmente explicadas pela renda e pela distância do centro da cidade. As áreas com menor renda e localizadas na periferia de Curitiba apresentaram pior qualidade da microescala pedestre.

Após o ajuste para renda e distância, os entornos escolares de melhor situação econômica apresentaram melhores condições da microescala pedestre, independente da distância da região central, quando comparados àqueles de menor renda. Nas áreas no tercil inferior de renda, o escore total do MAPS foi quase a metade daquele alcançado nos entornos localizados no tercil superior. Uma diferença substancial que indica uma iniquidade na distribuição das características do ambiente construído influenciada pela situação econômica dos entornos escolares com potencial impacto sobre as

Figura 1

Comparação do escore total e por seções do MAPS com a média prevista pelo modelo multinível entre os entornos escolares. Curitiba, Paraná, Brasil, 2017.



AC: alfa de Cronbach; ICC: correlação intraclasse; MAPS: *Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes*; MP: média prevista.

Nota: média prevista a partir do modelo multinível misto, Nível 1 segmentos de rua (n = 888), Nível 2 entornos escolares (n = 30); (1a) MP = 5,9, ICC = 0,19; AC = 0,68; (1b) MP = 12,9, ICC = 0,41; AC = 0,83; (1c) MP = 4,2, ICC = 0,22, AC = 0,80; (1d) MP = 23,0, ICC = 0,35, AC = 0,87; $p < 0,001$.

condições de deslocamento as quais a comunidade está exposta. A diferença encontrada nos estratos de renda do presente estudo se coaduna com estudos anteriores em países de alta renda, como Estados Unidos³⁵ e Austrália³⁶.

Estudos comparando áreas de diferentes níveis de renda em cidades norte-americanas, como Austin³⁷, Nova York⁸, Baltimore, San Diego e Seattle³⁵, encontraram resultados opostos ao avaliar atributos relacionados à qualidade das calçadas (seção Segmentos) e segurança do pedestre (seção Cruzamentos). Nessas cidades, parece existir uma preocupação do planejamento urbano em oferecer maior segurança aos pedestres de áreas mais vulneráveis³⁵.

Além da renda, a distância do centro da cidade também foi associada aos escores da microescala. O escore nas áreas centrais foi quase o dobro se comparado às áreas periféricas, mesmo após ajustar para a renda. Locais mais afastados do centro tendem a concentrar grupos em maior risco de vulnerabilidade³⁶, e a qualidade do ambiente, especialmente o acesso a serviços essenciais, é geralmente pior nesses espaços³⁸.

Tabela 1

Pontuação média da auditoria total e por seção do MAPS de segmentos na área de escolas estaduais. Curitiba, Paraná, Brasil, 2017.

	Escore Rota		Escore Segmentos		Escore Cruzamentos		Escore Total MAPS	
	Média (IC95%)	Valor de p	Média (IC95%)	Valor de p	Média (IC95%)	Valor de p	Média (IC95%)	Valor de p
Modelo vazio (intercepto)	5,9 (4,9; 6,8)	< 0,001	12,9 (11,6; 14,1)	< 0,001	4,2 (3,5; 5,0)	< 0,001	23,0 (20,2; 25,8)	< 0,001
ICC	0,19		0,41		0,22		0,35	
Renda do entorno *								
1ª tercil	3,6 (2,5; 4,7)	< 0,001	9,2 (8,1; 10,2)	< 0,001	2,9 (1,8; 4,0)	0,001	15,7 (12,6; 18,6)	< 0,001
2ª tercil	5,8 (4,6; 6,9)		13,3 (12,3; 14,4)		4,3 (3,2; 5,4)		23,5 (20,6; 26,4)	
3ª tercil	8,4 (7,3; 9,6)		16,5 (15,4; 17,6)		5,6 (4,5; 6,7)		30,4 (27,5; 33,4)	
ICC	0,08		0,13		0,16		0,15	
Distância do marco zero **								
1ª tercil	8,2 (7,0; 9,4)	< 0,001	16,3 (15,0; 17,6)	< 0,001	5,6 (4,5; 6,7)	0,005	30,1 (26,9; 33,4)	< 0,001
2ª tercil	5,5 (4,3; 6,6)		12,5 (11,2; 13,8)		3,8 (2,7; 4,9)		21,8 (18,6; 25,0)	
3ª tercil	3,6 (2,3; 4,9)		9,5 (8,1; 10,9)		3,2 (2,0; 4,4)		16,3 (12,8; 19,8)	
ICC	0,19		0,19		0,18		0,19	

IC95%: intervalo de 95% de confiança; ICC: correlação intraclasse; MAPS: *Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes*.

Nota: valor de p obtido pelo teste de Wald no modelo multinível misto;

* Definida como a renda média dos setores censitários, obtidos do *Censo Demográfico 2010*, contidos no *buffer* circular de 500 metros, tendo a escola como centro; Tercis de renda: 1T (R\$ 857,96 – R\$ 1.506,68); 2T (R\$ 1.506,69-R\$ 2.709,91); 3T (R\$ 2.709,92-R\$ 7.181,06);

** Definida como a distância em quilômetros entre a localização da escola e o marco zero da cidade; Tercis de distância: 1T (1,60km-5,20km); 2T (5,21km-8,37km); 3T (8,38km-20,26km).

O escore total do MAPS foi semelhante na divisão por seções do instrumento de avaliação. Atributos positivos que compõem a seção Rotas, tal como a presença de árvores ou objetos de arte, foram menos frequentes nas áreas mais distantes do centro e de menor renda. Essas características estéticas têm sido descritas em menor número nas áreas em que a condição social é desfavorável^{35,39}. Ademais, elementos relatados na literatura como associados a maior sensação de insegurança (presença de pichação e lixo)⁴⁰ foram mais presentes nos entornos escolares localizados na periferia de Curitiba.

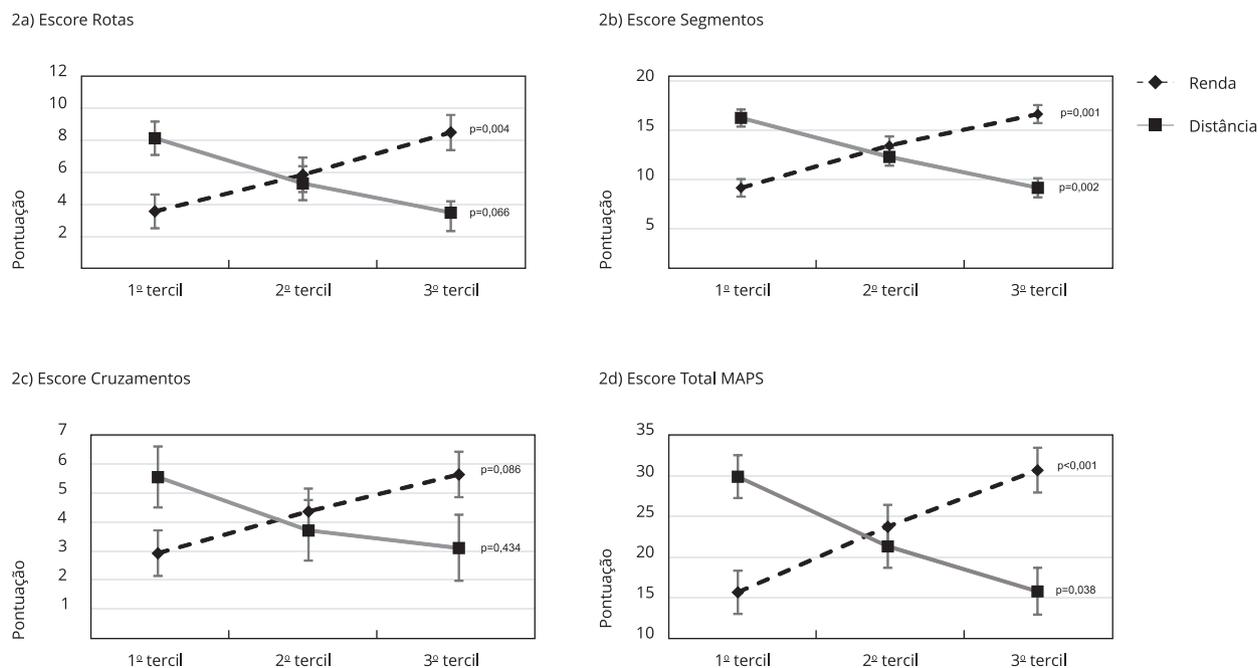
A diferença da distribuição dos atributos ambientais de acordo com a renda e sua relação com a distância do centro da cidade é um ponto de destaque a ser analisado. Há uma tendência de os grupos de baixa renda residirem em áreas com más condições urbanísticas e sanitárias⁴¹. A explicação mais geral é que essas constituem as únicas áreas acessíveis à população mais pobre, seja porque são áreas públicas e/ou de preservação (invadidas), seja por se tratarem de áreas desvalorizadas no mercado imobiliário, por serem pouco propícias à ocupação, devido às características de risco e à falta de infraestrutura urbana⁴¹.

Na cidade de Curitiba, as regiões mais afastadas do centro concentram as áreas de maior vulnerabilidade social e ambiental⁴², padrão também observado em outras cidades brasileiras, como São Paulo⁴¹. A concentração da infraestrutura urbana nas áreas de maior renda, que podem ou não ser no centro da cidade, gera padrões de segregação espacial que impõem àqueles residentes na periferia um ônus maior em seus deslocamentos e acesso à serviços essenciais e de lazer, que influenciam a qualidade de vida das pessoas⁴³.

O espaço público é o lugar onde as pessoas podem exercitar seus direitos e deveres e expressa o modo como se usa ou tem acesso aos recursos sociais^{44,45}. Disponibilidade de áreas verdes, espaços de lazer ou ainda acesso à serviços de saúde, de ensino e transporte público oferecem aos cidadãos oportunidades de aproveitar a cidade e proporcionam bem-estar e desenvolvimento humano³. Residir em áreas de menor condição social e acesso a recursos afeta a saúde das pessoas, o que pode refletir em uma maior prevalência de doenças, especialmente as crônicas⁴⁶.

Figura 2

Comparação do escore total e por seções do MAPS com a média prevista pelo modelo multinível entre os entornos escolares. Curitiba, Paraná, Brasil, 2017.



IC95%: intervalo de 95% de confiança; ICC: correlação intraclasse; MAPS: *Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes*.

Nota: valor de p obtido pelo teste de Wald no modelo multinível misto; Barras indicam valores no IC95%; Tercis de renda: 1T (R\$ 857,96-R\$ 1.506,68); 2T (R\$ 1.506,69-R\$ 2.709,91); 3T (R\$ 2.709,92-R\$ 7.181,06); Tercis de distância: 1T (1,60km-5,20km); 2T (5,21km-8,37km); 3T (8,38km-20,26km); ICC: (2a) Rotas (ICC = 0,07); (2b) Segmentos (ICC = 0,08); (2c) Cruzamentos (ICC = 0,16); (2d) Total MAPS (ICC = 0,13).

Um dos comportamentos relacionados à saúde influenciado pelo acesso a recursos, fatores sociais e ambientais é a atividade física⁴⁷. A falta de espaços públicos funcionais e seguros, mais frequentes em áreas de pior condição social⁹, é apenas um dos obstáculos que precisam ser superados para conter a pandemia da inatividade física e sua relação com desfechos em saúde⁴⁸.

Dessa forma, compreender como o ambiente escolar, social, comunitário, do trabalho e sistemas de transportes atuam propiciando ou não oportunidades de incorporar a atividade física no cotidiano é necessário^{48,49}. As desigualdades presentes no ambiente das cidades brasileiras refletem as iniquidades da organização social do país, e isso se manifesta também no acesso à prática de atividade física em diferentes grupos sociais, destinando aos mais pobres menos oportunidades de serem fisicamente ativos⁴⁹.

Estudantes brasileiros de menor nível socioeconômico e de escolas públicas têm menos chances de se engajar em uma prática de atividade física⁴⁹. Assim, a pior qualidade da microescala pedestre encontrada nos entornos escolares de menor renda aponta a necessidade de ampliação da investigação sobre a influência desses atributos ambientais sobre os diferentes domínios da atividade física dos alunos que transitam nesses espaços.

A presença de equipamentos urbanos em uma vizinhança influencia o comportamento daqueles que residem ao seu redor¹⁰. No caso das escolas de Ensino Fundamental e Médio, a preocupação com a organização do ambiente no entorno é importante para entender sua influência sobre a saúde dos escolares. Os manuais de planejamento urbano^{50,51} indicam a necessidade de oferecer oportunidades de engajamento e interação comunitária a partir da relação da unidade escolar com o local onde ela

se insere, além de promover a saúde dos alunos com um ambiente que favoreça e estimule os deslocamentos ativos.

Para que esses conceitos da planificação de cidades se efetivem, é importante conhecer as condições que os estudantes encontram para chegar aos equipamentos de ensino, sociais e de lazer. A qualidade da microescala, a hierarquia do sistema viário e disponibilidade de infraestrutura viária para pedestres e ciclistas são fatores que podem contribuir para minimizar a ocorrência de acidentes nos entornos escolares, e os impactos desses eventos à saúde dos escolares¹⁰. Assim, utilizar ferramentas que permitam conhecer os atributos do ambiente que cerca esses equipamentos em larga escala, como a auditoria virtual, pode ser um campo promissor de investigação.

O uso da auditoria virtual, embora contribua para dar agilidade, escala e segurança na avaliação do ambiente construído³², pode ser uma limitação do presente estudo. A microescala é mais sensível a modificações em menor espaço de tempo e com custos mais modestos¹⁵ e assim pode sofrer alterações no interstício entre a data da captura da imagem e a da avaliação. A diferença temporal entre a auditoria e a coleta das imagens na plataforma é uma limitação do uso desse tipo de tecnologia em pesquisas na área da saúde⁵³, e que pode influenciar os resultados da pesquisa. A exemplo das características da microescala, as áreas mais afastadas do centro da cidade também apresentaram fotografias mais antigas, repetindo o gradiente de renda e distância na qualidade e temporalidade das fotos.

No presente estudo, a cobertura de imagens nos segmentos sorteados foi de 97,8%. A aplicação dessa técnica de auditoria em outras localidades, incluindo cidades mais afastadas das capitais, pode ser limitada por uma série de condições, incluindo a topografia dos espaços, e podem influenciar a disponibilidade das imagens na plataforma. No entanto, seu uso tem sido bem explorado em estudos internacionais^{33,34} e pode ser uma oportunidade para expansão da investigação do ambiente urbano, com possibilidades futuras de automação desse tipo de avaliação⁵² com redução de custos, situação necessária em cenários de escassez de recursos para pesquisas, como é o caso brasileiro.

Outra limitação é que a pesquisa não foi delineada para ser representativa das escolas da cidade, e sim dos estudantes. Contudo, o sorteio dos estabelecimentos e sua distribuição em todas as regionais administrativas do município, e em cenários de diferentes condições socioeconômicas, permitiram identificar importantes gradientes na qualidade do ambiente construído de acordo com a renda do entorno.

O desnível que existe entre o espaço urbano em áreas mais ricas e mais pobres, seja na avaliação pela concentração de renda ou pela distância do centro da cidade, suscita novas perspectivas de entendimento do modelo de desenvolvimento da cidade. A associação entre as características do ambiente construído relacionado à atividade física e a renda encontrada na pesquisa, mesmo em uma das cidades que apresenta um dos maiores índices de bem-estar urbano do país⁵³, aponta a necessidade de avançar no entendimento das especificidades da segregação social e econômica que caracteriza as metrópoles brasileiras⁴³ e seu impacto sobre a saúde das pessoas que nelas vivem.

A discrepância nos dados, quando comparados aos estudos em cidades de países de alta renda, reforça a necessidade de ampliação dos estudos avaliando o ambiente de maneira direta em países de baixa e média renda, como o Brasil. Além disso, o uso de auditoria virtual pode ser uma possibilidade de expansão dessa área de pesquisa para o entorno de outros equipamentos sociais, como parques, praças e unidades de saúde.

O ambiente de pior qualidade em áreas de menor renda é uma das iniquidades que precisa ser enfrentada nas metrópoles brasileiras e que pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e suscitar a necessidade de formulação de políticas orientadas para melhorar a qualidade do desenho urbano, especialmente nas áreas periféricas e de menor renda.

Colaboradores

D. S. Santos e D. A. Höfelmann participaram da concepção, projeto, análise e interpretação dos dados, além da redação do artigo e aprovação final da versão a ser publicada. A. A. F. Hino participou da análise e interpretação dos dados, além da revisão crítica do conteúdo e aprovação final da versão a ser publicada.

Informações adicionais

ORCID: Diego Spinoza dos Santos (0000-0002-3107-7719); Adriano Akira Ferreira Hino (0000-0003-1649-9419); Doroteia Aparecida Höfelmann (0000-0003-1046-3319).

Referências

- Barton H, Grant M. Urban planning for healthy cities a review of the progress of the european healthy cities programme. *J Urban Health* 2013; 90 Suppl 1:129-41.
- World Health Organization. *Global Report on Urban Health: equitable, healthier cities for sustainable development*. Geneva: World Health Organization; 2016.
- Gelormino E, Melis G, Marietta C, Costa G. From built environment to health inequalities: an explanatory framework based on evidence. *Prev Med Rep* 2015; 2:737-45.
- Wei C, Cabrera-Barona P, Blaschke T. Local geographic variation of public services inequality: does the neighborhood scale matter? *Int J Environ Res Public Health* 2016; 13:981.
- Arcaya MC, Arcaya AL, Subramanian SV. Inequalities in health: definitions, concepts, and theories. *Glob Health Action* 2015; 8:27106.
- da Silva ICM, Costa JC, Ewerling F, Hellwig F, Ferreira LZ, Ruas LP, et al. Mensuração de desigualdades sociais em saúde: conceitos e abordagens metodológicas no contexto brasileiro. *Epidemiol Serv Saúde* 2018; 27:e000100017.
- Kelly CM, Schootman M, Baker EA, Barnidge EK, Lemes A, Kelly CM. The association of sidewalk walkability and physical disorder with area-level race and poverty. *J Epidemiol Community Health* 2007; 61:978-83.
- Neckerman KM, Lovasi GS, Davies S, Purciel M, Quinn J, Feder E, et al. Disparities in urban neighborhood conditions: evidence from GIS measures and field observation in New York City. *J Public Health Policy* 2009; 30 Suppl 1:S264-85.
- Moore LV, Diez Roux AV, Evenson KR, McGinn AP, Brines SJ. Availability of recreational resources in minority and low socioeconomic status areas. *Am J Prev Med* 2008; 34:16-22.
- Neves FH. Planejamento de equipamentos urbanos comunitários de educação: algumas reflexões. *Cadernos Metr pole* 2015; 17:503-16.
- Spinney JEL, Scott DM, Newbold KB. Transport mobility benefits and quality of life: a time-use perspective of elderly Canadians. *Transp Policy (Oxf)* 2009; 16:1-11.
- Marmot M, Friel S, Bell R, Houweling TAJ. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *Lancet* 2008; 372:1661-9.
- Rachele JN, Learnihan V, Badland HM, Mavoa S, Turrell G, Giles-Corti B. Neighbourhood socioeconomic and transport disadvantage: The potential to reduce social inequities in health through transport. *Journal of Transport & Health* 2017; 7 (Pt B):256-63.
- Hino AAF, Reis RS, Florindo AA. Ambiente construído e atividade física: uma breve revisão dos métodos de avaliação. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010; 12:387-94.
- Millstein RA, Cain KL, Sallis JF, Conway TL, Geremia C, Frank LD, et al. Development, scoring, and reliability of the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS). *BMC Public Health* 2013; 13:403.
- Freitas ED, Camargos VP, Xavier CC, Caiaffa WT, Proietti FA. Instrumento para condução de observação social sistemática: métodos e resultados da concordância interobservadores. *Cad Saúde Pública* 2013; 29:2093-104.
- Cain KL, Millstein RA, Sallis JF, Conway TL, Gavand KA, Frank LD, et al. Contribution of streetscape audits to explanation of physical activity in four age groups based on the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS). *Soc Sci Med* 2014; 116:82-92.
- Sallis JF, Cain KL, Conway TL, Gavand KA, Millstein RA, Geremia CM, et al. Is your neighborhood designed to support physical activity? A brief streetscape audit tool. *Prev Chronic Dis* 2015; 12:E141.
- Hino AAF, Reis RS, Sarmiento OL, Parra DC, Brownson RC. Built environment and physical activity for transportation in adults from Curitiba, Brazil. *J Urban Health* 2013; 91:446-62.
- Hino AAF, Reis RS, Sarmiento OL, Parra DC, Brownson RC. The built environment and recreational physical activity among adults in Curitiba, Brazil. *Prev Med* 2011; 52:419-22.
- Sallis JF, Cerin E, Conway TL, Adams MA, Frank LD, Pratt M, et al. Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *Lancet* 2016; 387:2207-17.

22. Reis RS, Akira A, Hino F, Rech CR, Kerr J, Hallal PC. Walkability and Physical activity: findings from Curitiba, Brazil. *Am J Prev Med* 2013; 45:269-75.
23. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. <http://atlasbrasil.org.br> (acessado em 01/Fev/2018).
24. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Resultados do Censo Escolar 2014. <http://portal.inep.gov.br/resultados-e-resumos> (acessado em 02/Jun/2018).
25. Kreft I, De Leeuw J. *Introducing multilevel modeling*. Thousand Oaks: Sage Publications; 1998.
26. HoxJJ, Moerbeek M, Schoot RVD. *Multilevel analysis: techniques and applications*. 3rd Ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 2017.
27. 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; 16:4.
28. Arvidsson D, Kawakami N, Ohlsson H, Sundquist K. Physical activity and concordance between objective and perceived walkability. *Med Sci Sports Exerc* 2012; 44:280-7.
29. Nelson MC, Gordon-Larsen P, Song Y, Popkin BM. Built and social environments. Associations with adolescent overweight and activity. *Am J Prev Med* 2006; 31:109-17.
30. McMillan TE, Cubbin C, Parmenter B, Medina AV, Lee RE. Neighborhood sampling: how many streets must an auditor walk? *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010; 7:20.
31. Cain KL, Geremia CM, Conway TL, Frank LD, Chapman JE, Fox EH, et al. Development and reliability of a streetscape observation instrument for international use: MAPS-global. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018; 15:47.
32. Phillips CB, Engelberg JK, Geremia CM, Zhu W, Kurka JM, Cain KL, et al. Online versus in person comparison of Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) assessments: reliability of alternate methods. *Int J Health Geogr* 2017; 16:27.
33. Schootman M, Nelson EJ, Werner K, Shacham E, Elliott M, Ratnapradipa K, et al. Emerging technologies to measure neighborhood conditions in public health: implications for interventions and next steps. *Int J Health Geogr* 2016; 15:20.
34. Odgers CL, Caspi A, Bates CJ, Sampson RJ, Moffitt TE. Systematic social observation of children's neighborhoods using Google Street View: a reliable and cost-effective method. *J Child Psychol Psychiatry* 2012; 53:1009-17.
35. Thornton CM, Conway TL, Cain KL, Gavand KA, Saelens BE, Frank LD, et al. Disparities in pedestrian streetscape environments by income and race/ethnicity. *SSM Popul Health* 2016; 2:206-16.
36. Currie G, Richardson T, Smyth P, Vella-Brodrick D, Hine J, Lucas K, et al. Investigating links between transport disadvantage, social exclusion and well-being in Melbourne – updated results. *Research in Transportation Economics* 2010; 29:287-95.
37. Zhu X, Lee C. Walkability and safety around elementary schools. economic and ethnic disparities. *Am J Prev Med* 2008; 34:282-90.
38. Delbosc A, Currie G. The spatial context of transport disadvantage, social exclusion and well-being. *J Transp Geogr* 2011; 19:1130-7.
39. Landry SM, Chakraborty J. Street trees and equity: evaluating the spatial distribution of an urban amenity. *Environ Plan A* 2009; 41:2651-70.
40. Mason P, Kearns A, Livingston M. "Safe Going": the influence of crime rates and perceived crime and safety on walking in deprived neighbourhoods. *Soc Sci Med* 2013; 91:15-24.
41. Alves HPF. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. *Rev Bras Estud Popul* 2006; 23:43-59.
42. Cunico C, Lohmann M. Vulnerabilidade socioambiental de Curitiba: correlação com os eventos de alagamentos registrados entre 2005 e 2010 pela Defesa Civil Municipal. *Geografia, Ensino e Pesquisa* 2017; 21:165-85.
43. Villaça F. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. *Estudos Av* 2011; 25:37-58.
44. Kuri PR. Espacio público ¿espacio de todos? Reflexiones desde la ciudad de México. *Revista Mexicana de Sociología* 2015; 77:7-36.
45. Borja J, Muxi Z. *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Barcelona: Electa; 2000.
46. Rachele JN, Giles-Corti B, Turrell G. Neighbourhood disadvantage and self-reported type 2 diabetes, heart disease and comorbidity: a cross-sectional multilevel study. *Ann Epidemiol* 2016; 26:146-50.
47. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJJ, Martin BW. Physical activity 2: correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012; 380:258-71.
48. World Health Organization. *Physical activity strategy for the WHO European Region 2016-2025*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2015.
49. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Relatório de desenvolvimento humano nacional – movimento é vida: atividades físicas e esportivas para todas as pessoas*. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; 2017.
50. US Green Building Council. *LEED v4 for Neighborhood development*. <https://goo.gl/xusZkj> (acessado em 15/Mai/2018).
51. U.S. Green Building Council, Land Use Law Center. *Technical guidance manual for sustainable neighborhoods*. s.l.: Land Use Law Center; 2013.
52. Rzotkiewicz A, Pearson AL, Dougherty B V., Shortridge A, Wilson N. Systematic review of the use of Google Street View in health research: major themes, strengths, weaknesses and possibilities for future research. *Health Place* 2018; 52:240-6.
53. Ribeiro LCQ, Ribeiro MG, organizadores. *IBEU – índice de bem-estar urbano*. Rio de Janeiro: Letra Capital; 2013.

Abstract

This study aimed to investigate the association between the characteristics of the environment related to physical activity and income in areas around schools in Curitiba, Paraná State, Brazil. A total of 888 street segments were audited with a systematic observation instrument in three sections (Routes, Segments, and Crossings) in a radius of 500 meters around 30 public schools. The total score was the sum of the sections. Data on income in the school neighborhood were obtained from the 2010 Population Census, and the linear distance from each school to the city center was calculated. Multilevel models (level one = segment; level two = school) were applied to the analysis, with estimates of weighted means and intraclass correlation coefficients (ICC). In the crude analysis, the highest variability between schools was observed in the Segments section (ICC = 0.41) and the lowest in the Routes section (ICC = 0.19). The street segments located around schools in the lowest income tertile reach an adjusted mean total score of 15.6 (95%CI: 13.0-18.3), nearly half of that in those with the highest income, which reached 30.7 points (95%CI; 28.0-33.5), with a significant difference between the tertiles ($p < 0.001$). The score for the more central areas of the city was 30.1 (95%CI: 26.9-33.4), significantly higher ($p < 0.001$) than for the more peripheral areas, where the score was 16.3 (95%CI: 12.8-19.8). The characteristics of the environment assessed by the Routes and Segments sections, in addition to the total score, were associated with the lowest income. An environment with worse quality in lower income areas is one of the inequities that needs to be faced in Brazil's metropolises in order to help improve the people's health.

Environmental Design; Socioeconomic Factors; Urban Health

Resumen

El objetivo del estudio fue investigar la asociación entre las características del ambiente relacionado con la actividad física, con la renta en áreas del entorno escolar en Curitiba, Paraná. Se auditaron 888 segmentos de calle con un instrumento de observación sistemática en tres secciones (Rutas, Segmentos y Cruces) en un radio de 500 metros alrededor de 30 escuelas públicas. El marcador total fue la suma de las secciones. Los datos de renta del entorno escolar se obtuvieron del Censo Demográfico de 2010, y se calculó la distancia lineal de cada escuela hasta el centro de la ciudad. Modelos multiniveles (nivel uno segmento y nivel dos escuela) se aplicaron en el análisis, con estimativas de medias ponderadas y correlaciones intraclase (ICC). En el análisis bruto, la mayor variabilidad entre las escuelas se observó en la sección Segmentos (ICC = 0,41), y la menor, en la sección Rutas (ICC = 0,19). Los segmentos de calle, localizados en el entorno de escuelas del primer tercil de renta, alcanzaron una media ajustada de 15,6 (IC95%: 13,0-18,3) en el marcador total, casi la mitad de aquellos de renta mayor, que alcanzaron 30,7 (IC95%: 28,0-33,5) puntos, con diferencia significativa entre los terciles ($p < 0,001$). El marcador de las áreas más centrales fue 30,1 (IC95%: 26,9-33,4), significativamente mayor ($p < 0,001$), si se compara a aquellas más periféricas, donde la puntuación fue 16,3 (IC95%: 12,8-19,8). Las características del ambiente evaluadas en las secciones Rutas y Segmentos, además del marcador total, se mostraron asociadas con una menor renta. Un ambiente de peor calidad en áreas de menor renta es una de las inequidades contra las que se necesita luchar en las metrópolis brasileñas y que puede contribuir a la mejora de la salud de las personas.

Planificación Ambiental; Factores Socioeconómicos; Salud Urbana

Recebido em 11/Jun/2018

Versão final reapresentada em 08/Set/2018

Aprovado em 20/Set/2018