



Análise da Microescala da Caminhabilidade: Aplicação do MAPS-Global em um bairro de baixa renda de uma cidade média brasileira

Nina Desenne Sasaki^a , Ayla Ziger Dalgallo^b Ana Luiza Favarão Leão^c e Milena Kanashiro^d

^a Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Londrina, PR, Brasil. E-mail: nina.desenne.sasaki@uel.br

^b Universidade Estadual de Londrina, Programa Associado UEM/UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Londrina, PR, Brasil. E-mail: arq.ayla.ziger@uel.br

^c Universidade Estadual de Londrina, Programa Associado UEM/UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Londrina, PR, Brasil. E-mail: analuiza.favarao@uel.br

^d Universidade Estadual de Londrina, Programa Associado UEM/UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Londrina, PR, Brasil. E-mail: milena@uel.br

Submetido em 29 de março de 2022. Aceito em 11 de junho de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i1.233>

Resumo. A microescala da caminhabilidade inclui elementos percebidos pelo pedestre. Para compreensão do impacto da microescala no caminhar, ferramentas de auditoria, entre elas o MAPS-Global, foram desenvolvidas para mensurar tal relação. As auditorias podem ter duas abordagens para a captura das variáveis: *in loco* e online. Estudos sobre a relação entre o ambiente construído e a mobilidade ativa nos bairros de baixa renda das cidades brasileiras são limitados. A aplicação do MAPS-Global em países com este perfil apresenta lacunas para moderar a confiabilidade e a validade das auditorias virtuais. O objetivo do estudo foi avaliar a microescala do ambiente construído e seus níveis de caminhabilidade, por meio da aplicação da ferramenta MAPS-Global, em um bairro de baixa renda de uma cidade de médio porte brasileira. O estudo empírico foi conduzido em Londrina/PR no bairro Cinco Conjunto. Um estudo piloto foi realizado para averiguar o índice de confiabilidade entre auditoras para, em seguida, ser aplicada a ferramenta no bairro inteiro no uso de imagens do Google Street View. Os dados coletados foram tabulados em escores, conforme o MAPS-Global Data Dictionary. Os escores obtidos, no geral, foram baixos os quais apontam que o bairro apresenta características da microescala desfavoráveis para o caminhar.

Palavras-chave. caminhabilidade, auditoria virtual, ambiente construído, Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes.

Introdução

O caminhar é um modo de transporte ativo acessível, democrático, sustentável (Lo, 2009) e de baixo impacto ambiental, além de beneficiar a saúde física (Manson *et al.*, 2000; Sallis *et al.*, 2009). O ambiente construído

pode exercer influência sobre a atividade física, incluindo o ato caminhar para finalidades de deslocamento, lazer e prática de atividade física (Bauman *et al.*, 2012).

A caminhabilidade é composta por características do ambiente construído que

sustentam e encorajam o caminhar ao prover ao pedestre conforto, segurança, conexão com uma variedade de destinos em um período de tempo razoável (Southworth, 2005). Estas características podem ser classificadas em categorias de abrangência da escalas de análise, entre elas a macroescala e a microescala (Sallis *et al.*, 2011).

A macroescala inclui fatores dos chamados índices de caminhabilidade (Frank *et al.*, 2010) como conectividade das ruas, mais comumente mensurada através da densidade de intersecções de uma área; variedade do uso do solo a qual avalia a diversidade e tipos de usos em uma área; densidade residencial a qual mensura a razão entre a quantidade de residências por área, não sendo estas características tão facilmente modificáveis (Sallis *et al.*, 2015). A microescala, por outro lado, inclui características percebidas diretamente pelos pedestres, como qualidade das ruas, calçadas, cruzamentos, estética, entre outras, que podem ser facilmente ser objetos de intervenção espacial para a melhoria do ambiente.

Para compreender o impacto que a microescala do ambiente construído exerce sobre o ato de caminhar, foram desenvolvidas ferramentas por pesquisadores de vários campos do saber, principalmente na área da Saúde (Lopes *et al.*, 2021), capazes de mensurar tal relação. Entre essas ferramentas estão as auditorias, cujo protocolo define os procedimentos de coleta de dados, permitindo a partir da observação direta, ou seja, verificação de características *in loco*, a sistematização de características do ambiente da rua. As auditorias foram sendo desenvolvidas e sistematizadas, resultando em bons níveis de confiabilidade (Millstein *et al.*, 2013).

Dentre as ferramentas de auditoria existentes, destaca-se o MAPS (*Microscale Audit of Pedestrian Streetscape*), desenvolvido entre 2009 e 2010, pelo IPEN (International Physical Activity and the Environment Network), para avaliar os atributos do ambiente construído como suporte à atividade física. Para o desenvolvimento da ferramenta MAPS-Global, oito outros instrumentos foram agregados para uso internacional e foi validada em países como Austrália, Bélgica, Brasil, China, Espanha (Cain *et al.*, 2018). A

ferramenta agrega os dados coletados por meio de um sistema de pontuação relacionado às características da microescala, assim como algumas características da macroescala. (Millstein *et al.*, 2013)

As auditorias podem ser realizadas virtualmente, no uso do Google Street View (GSV). Este procedimento mostrou-se eficiente na coleta de dados, pois viabiliza a realização de auditorias em áreas maiores com custo e tempo reduzido, além de garantir a segurança dos auditores em relação à criminalidade, risco de acidentes e risco de contágio de doenças infecciosas como o Novo Coronavírus (Covid-19). Contudo, a defasagem temporal das imagens, assim como a resolução da imagem que dificulta a observação de menores objetos são algumas das limitações das auditorias virtuais (Fry *et al.*, 2020). Não obstante as auditorias virtuais apresentam-se como uma solução às limitações encontradas em auditorias *in loco*, entre elas, tempo de preparação dos auditores, custo de viagens e hospedagem para os locais auditados, vulnerabilidade quanto às condições climáticas desfavoráveis e segurança dos auditores (Phillips *et al.*, 2017).

Estudos sobre a relação entre o ambiente construído e a mobilidade ativa na população de países com economias em desenvolvimento parecem ser limitados (Arellana *et al.*, 2019; Elshahat, O'Rorke e Adlakha, 2020), principalmente nos bairros de baixa renda das metrópoles brasileiras (Dos Santos, Hino e Höfelmann, 2019), onde indivíduos de baixo nível socioeconômico estão sujeitos ao deslocamento utilitário por restrição de escolhas modais (Adkins *et al.*, 2017). A própria aplicação do MAPS-Global em países com este perfil apresenta lacunas para moderar a confiabilidade e a validade das auditorias virtuais (Queralt *et al.*, 2021), além da limitação de aplicar a ferramenta em bairros inteiros, de maneira a não captar as características do ambiente construído em sua totalidade (Thornton *et al.*, 2016).

Buscando preencher as lacunas apresentadas, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a microescala do ambiente construído e seus níveis de caminhabilidade em um bairro de baixa renda de uma cidade de médio porte brasileira, por meio da aplicação da ferramenta de auditoria MAPS-Global.

Metodologia

Apresentação do estudo de caso

A estratégia metodológica empregada foi o estudo de caso (Yin, 2001), cujo foco é entender um fenômeno associado ao seu contexto real, do qual ele provém e de onde é indissociável (Groat e Wang, 2013).

O estudo empírico foi conduzido no município de Londrina por sua representatividade entre cidades de porte médio brasileiras. Situada na Região Norte do Paraná, possui área territorial

de 1.652,569km² e população estimada em 569.733 habitantes (IBGE, 2018). O bairro correspondente à unidade de análise foi o Cinco Conjuntos localizado na Zona Norte de Londrina (Figura 1). A ocupação da região foi fruto de uma política habitacional, nos anos de 1980, na implantação de empreendimentos de habitação de interesse social distante do centro da cidade. Atualmente a região ainda é representativa de lócus de classes de menor renda, em locais mais periféricos, similar a outras cidades de médio porte brasileira.

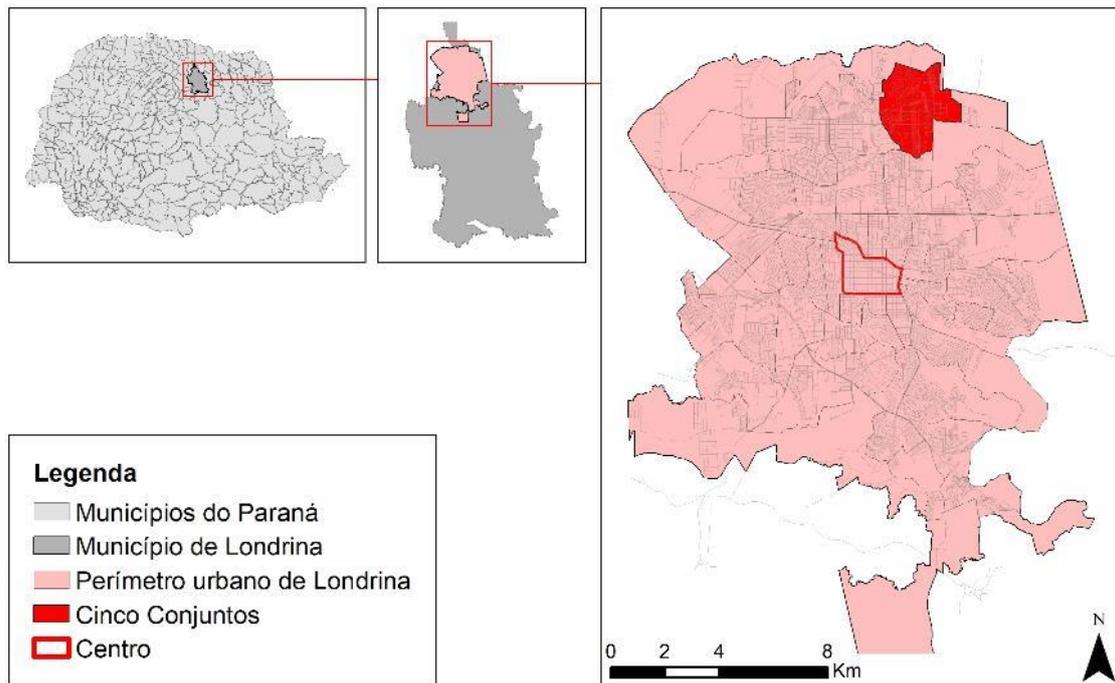


Figura 1. Mapa de localização da Cidade de Londrina-PR e do bairro Cinco Conjuntos (fonte: elaborada pelas autoras, 2021)

Conforme o último censo realizado pelo IBGE em 2010, a renda média por domicílio no bairro Cinco Conjuntos foi majoritariamente equivalente a 2 a 4 salários mínimos (Figura 2), considerada baixa com relação às demais

faixas de renda da cidade de Londrina. Ainda, segundo os dados do Plano de Mobilidade (IPPUL, 2019), o bairro Cinco Conjuntos abrange setores censitários com alto número absoluto de viagens realizadas a pé (Figura 3).

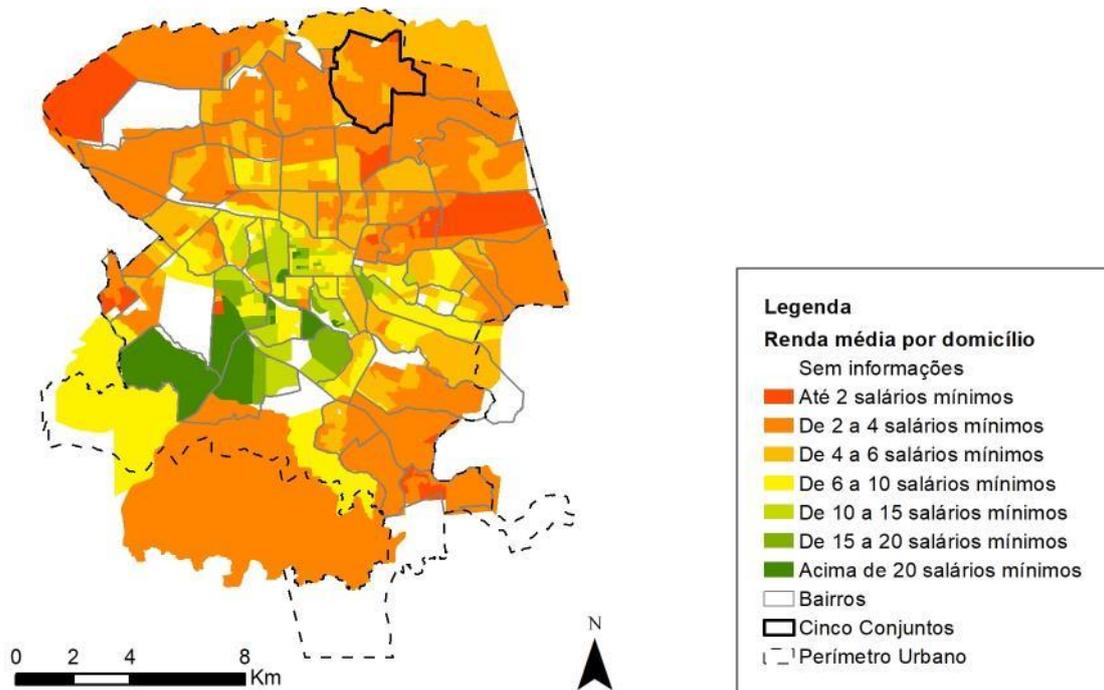


Figura 2. Mapa de renda - Cinco Conjuntos (fonte: IBGE, 2010, elaborado pelas autoras, 2021)

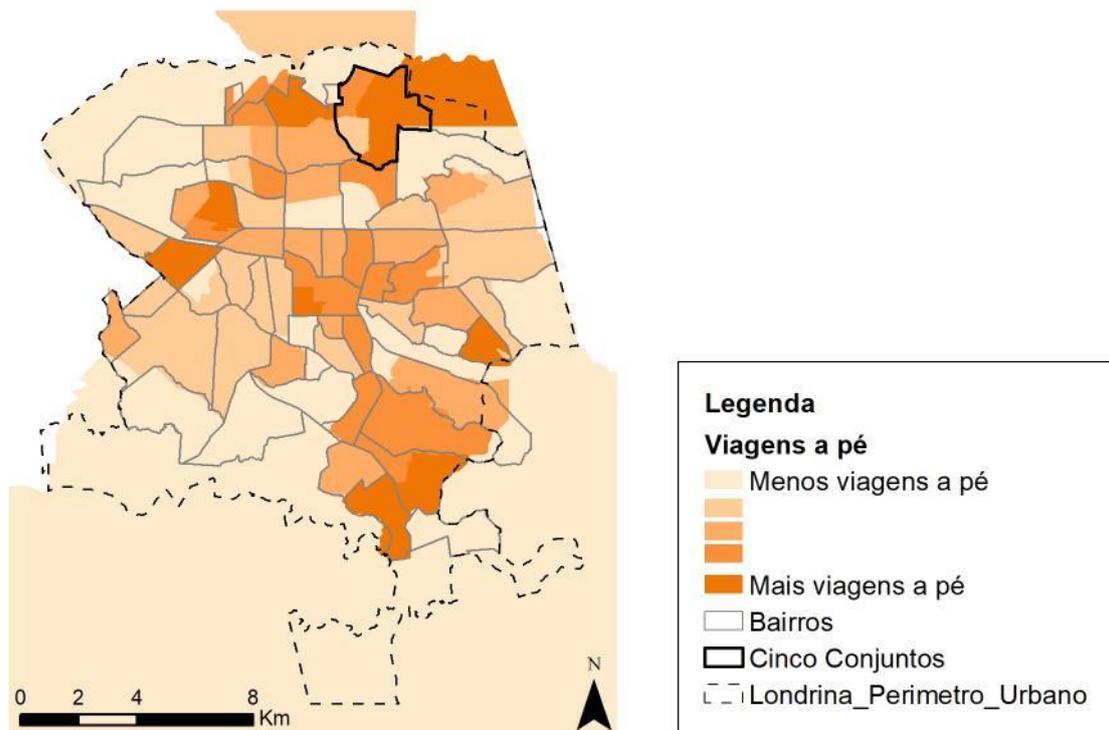


Figura 3. Mapa de viagens a pé - Cinco Conjuntos (fonte: IPPUL, 2019, elaborado pelas autoras, 2021)

Aplicação da ferramenta MAPS-Global

Em relação à ferramenta, o MAPS-Global consiste em uma auditoria de 123 itens divididos nas secções: Rotas, Segmentos,

Cruzamentos e Ruas Sem Saída; e subsecções: Destinos e Uso do Solo (DLU), Paisagem Urbana e Estética e Social a qual avalia a presença de obras de arte pública, estado de

manutenção das edificações, paisagismo bem como elementos que denotam descuido em relação ao ambiente como a presença de lixo, detritos e pichação.

Para a correta aplicação do MAPS-Global, seu manual (Geremia e Cain, 2016) foi traduzido pelas autoras e adaptado ao contexto brasileiro ao retirar itens que não se encontravam em cidades de médio a pequeno porte como por exemplo, presença de VLT, tuktuk, guarda-volume público, quiosque de informação. Apesar da adaptação, houve uma obediência fiel ao manual para o uso da ferramenta. A fim de padronizar sua aplicação, foi realizado um treinamento dos auditores e especificada a avaliação das vias no sentido sul-norte ou leste-oeste, considerando o lado direito do segmento.

Para a auditoria, as vias que compõem o bairro, obtidas através do Sistema de Informação Geográfica de Londrina (SIGLON), foram divididas em rotas de até 400m (Figura 4), conforme o manual do MAPS-Global. No total, foram selecionadas

475 rotas, 1148 segmentos, 725 cruzamentos e 17 ruas sem saída. Realizou-se um estudo piloto para validar a aplicação da ferramenta entre auditores. Para isso, foram selecionadas aleatoriamente 47 rotas, pelo software Microsoft Excel- equivalente a 10% do total - (Ussery et al., 2019), 119 segmentos de ruas e 74 cruzamentos. A confiabilidade inter-examinadores foi avaliada a partir do pacote irr do software R Core Team, com cálculo dos coeficientes de correlação intraclasse (ICC) e coeficientes Kappa de Cohen, para variáveis contínuas, os quais os valores pertencem ao número de intervalo, e categóricas, quando a mensuração é um conjunto de categorias, respectivamente (Bussad e Morettin, 2010, p.10). A fim de indicar confiabilidade no teste-reteste, ou seja, a similaridade das respostas atribuída pelos avaliadores, os coeficientes foram classificados em: 'excelente' ($\geq 0,75$), 'bom' (0,60-0,74), 'regular' (0,40-0,59), e 'ruim' ($< 0,40$). Itens com percentual igual ou superior a 60% foram considerados com boa concordância.

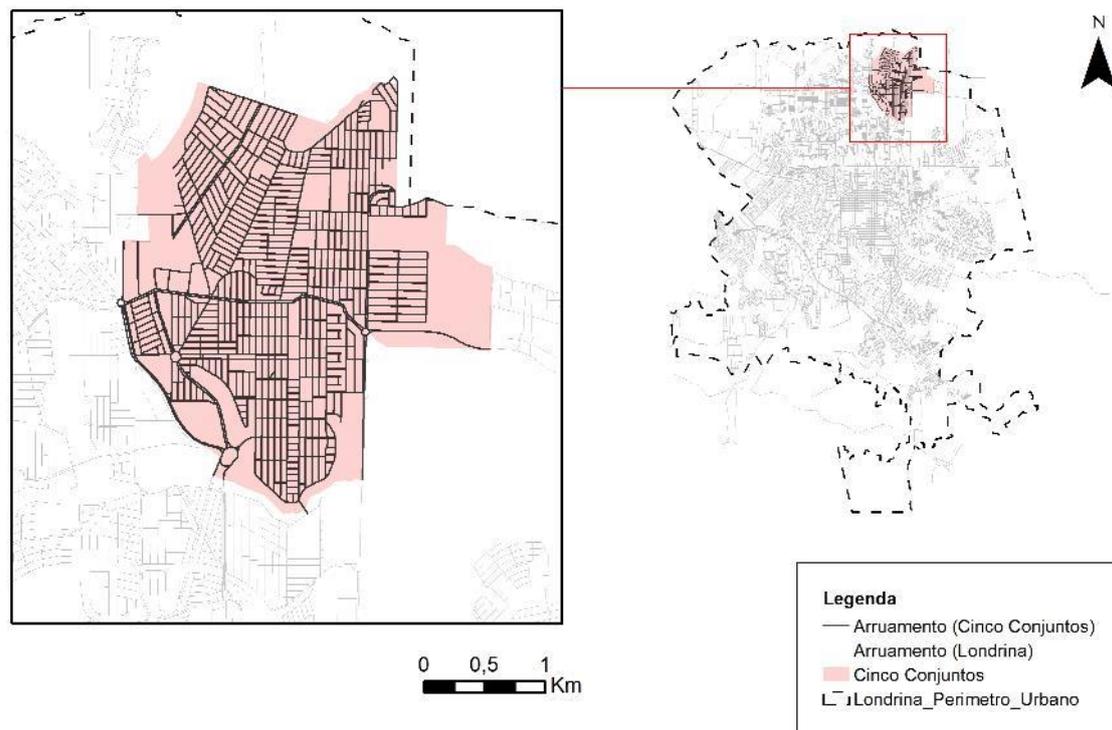


Figura 4. Mapa de arruamento do bairro Cinco Conjuntos (fonte: Elaborado pelas autoras, 2021, baseado em dados IPPUL, 2019)

A auditoria fez uso de imagens datadas de 2011 a 2019, com um total de contabilizou 460 rotas, 1131 segmentos de vias, 724 cruzamentos e 14 ruas sem saídas. A

quantidade de itens auditados foi inferior à seleção prévia devido à limitação imposta pela ferramenta Google Street View, onde foi percebida indisponibilidade de imagens para

algumas vias. Foram descartadas da auditoria: 9 rotas (1,89%), 10 segmentos (0,87%), 1 cruzamento (0,13%) e 3 ruas sem saída (17,64%).

Além disso, o uso do Google Street View impôs algumas limitações. As imagens datadas de 2011 capturaram características que possam ter sofrido alterações com o tempo, como por exemplo, a variação de usos do solo, resolução e perspectiva das imagens, que impedem a visualização de algumas características e itens transitórios, como o comportamento de pedestres, veículos e presença de lixo.

Apesar das ressalvas metodológicas na aplicação de auditorias virtuais, os benefícios da eficiência para a coleta de dados muito superam suas possíveis limitações da ferramenta (Rundle et al., 2011), visto que houve uma alta concordância e confiabilidade

entre a aplicação da auditoria in loco e online do MAPS-Global já realizada em 5 diferentes países (Queralt et al, 2021).

Os dados coletados para o estudo empírico foram tabulados em escores, conforme o MAPS-Global Data Dictionary, que sumariza os itens em subescalas em múltiplos níveis de agregação. A maioria das secções incluem a valência de escores positivos e negativos.

Na categoria de Rotas, os escores foram tabulados em subescalas (Figura 5). Na categoria de Segmentos e também na de Cruzamentos (Figura 6), o escore é composto por características positivas e negativas. A categoria de Ruas Sem Saída não possui subescalas. Por fim, o Escore Geral de Rotas agrega as subescalas de Segmentos e Cruzamentos, de onde se extrai uma avaliação geral, de Infraestrutura e de Design para Pedestres.

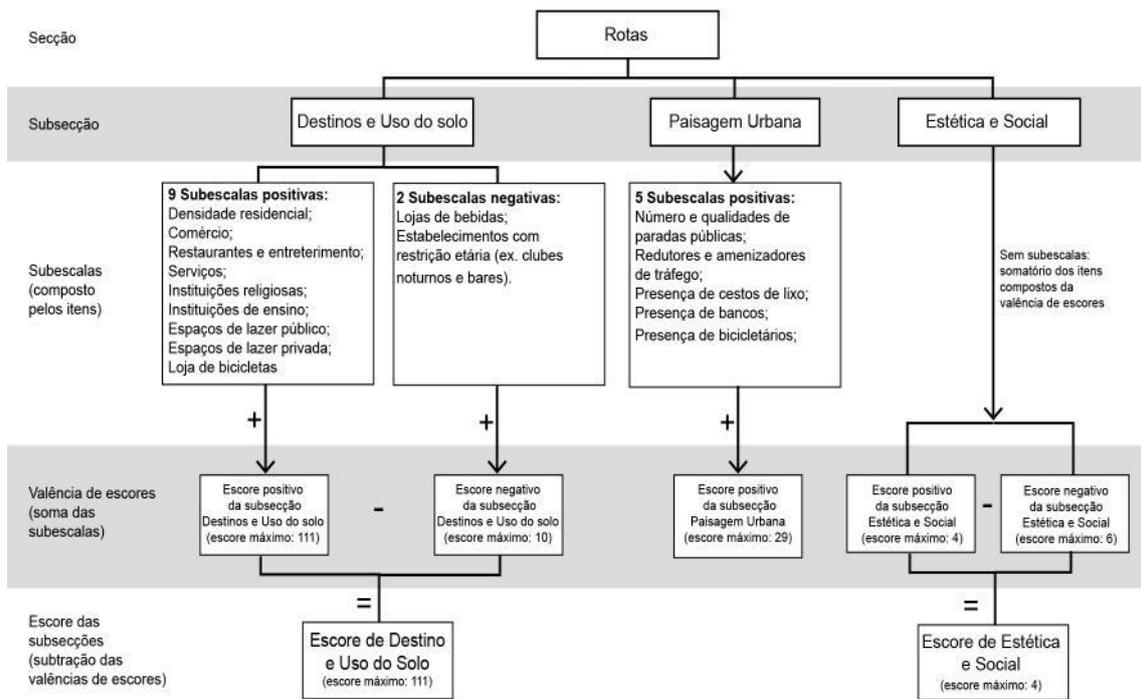


Figura 5. Estrutura de escore da secção Rotas (fonte: MAPS-Global Data Dictionary, 2017, elaborada pelas autoras, 2021)

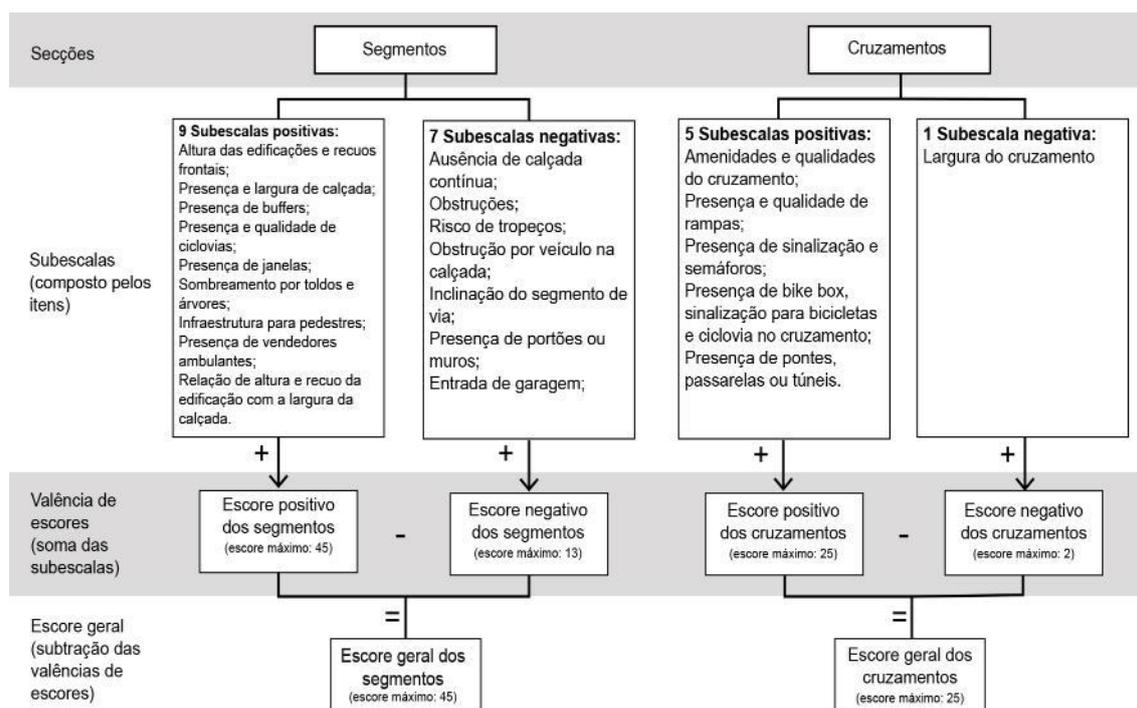


Figura 6. Estrutura de escore da seção de Segmentos e Cruzamentos (fonte: MAPS-Global Data Dictionary, 2017, elaborada pelas autoras, 2021)

Resultados e Discussão

No estudo piloto, a concordância entre auditores foi obtida através da média dos valores de ICC/Kappa para as categorias de Rotas, Segmentos e Cruzamentos. Para uma boa concordância, foram necessários percentuais médios superiores a 60%.

As categorias de Segmentos e Cruzamentos foram as que mais tiveram concordância entre auditores, enquanto a de Rotas foi menor (Quadro 1), provavelmente devido aos itens de avaliação subjetiva. Tais resultados foram considerados satisfatórios e a pesquisa passou para a análise da totalidade das rotas.

Quadro 1. Média dos valores de ICC/Kappa de confiabilidade entre auditores (fonte: elaborado pelas autoras)

Categorias	Mediana	Média (alcance)	Itens de concordância: Excelente (%)	Itens de concordância: Bom (%)	Itens de concordância: Regular (%)	Itens de concordância: Ruim (%)
Rotas (n=55)	1,000	0,893 (0,220 - 1)	49 (89%)	3 (5%)	2 (4%)	1 (2%)
Segmentos (n=29)	0,946	0,927 (0,715 - 1)	28 (97%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)
Cruzamentos (n=20)	1,000	0,992 (0,890 - 1)	20 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Pesquisas desenvolvidas para avaliar atributos do ambiente construído como suporte a atividade física a partir da aplicação da ferramenta MAPS-Global representam seus resultados quantitativamente em comparações estatísticas dos escores obtidos. Entretanto,

nesta pesquisa, além da sistematização dos resultados, procedeu-se aos mapeamentos dos escores no sistema de georreferenciamento, com o intuito de identificar espacialmente os achados. Assim, o resultado da auditoria final foi expresso em mapas com os escores,

conforme as secções e subsecções pertencentes à categoria de Rotas (Destinos e Uso do Solo, Paisagem Urbana, Estética e Social), e os escores das subescalas entre secções (Escore geral, Infraestrutura para pedestre, Design para pedestre).

No escore de Destinos e Uso do Solo (Figuras 7), parece haver relação entre maiores pontuações na presença de equipamentos públicos e de instituições religiosas. Estudos realizados em países desenvolvidos observaram uma correlação positiva entre

usos mistos do solo e deslocamento ativo (Saelens e Handy, 2008). Contudo, Parra et al. (2011) não encontrou relação significativa entre a presença de serviços públicos em caminhadas de 10 minutos com finalidade recreativa ou de deslocamento ativo na cidade de Curitiba - PR. Observou-se uma maior pontuação ao longo da avenida principal e do seu entorno mais imediato, como reflexo da concentração de usos não residenciais e de equipamentos institucionais de saúde, educação, entre outros.

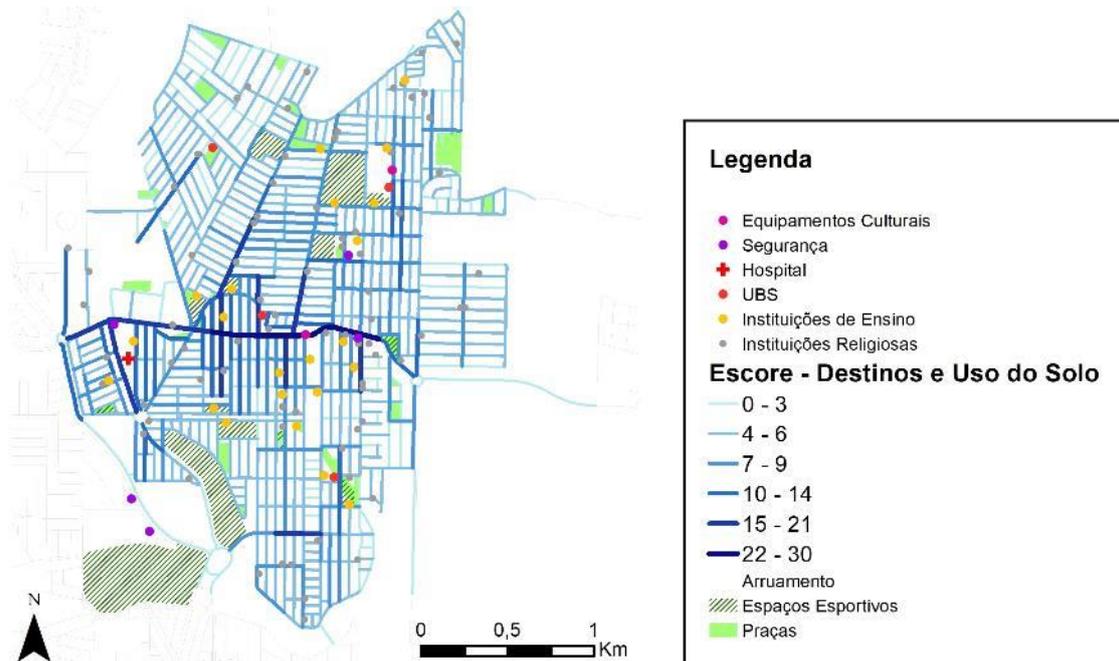


Figura 6. Mapa de escore geral da subsecção Destino e Uso do Solo com equipamentos urbanos (fonte: elaborado pelas autoras, 2021, baseado em dados SIGLON, 2021)

Na subsecção de Paisagem Urbana (Figura 8), a ferramenta considera basicamente a existência ou não de tipos de transportes e mobiliários urbanos, os escores positivos relacionaram-se à presença de redutores de tráfego como lombadas e sinalização, que por sua vez foram mais presentes nas proximidades de instituições de ensino e saúde, além de serem notados com maior frequência próximo aos pontos de ônibus. Os escores foram maiores em vias com uma melhor infraestrutura nos pontos de ônibus, como bancos para sentar e coberturas indicando além da avenida principal outras ruas coletoras do bairro. Equipamentos vinculados ao uso de bicicleta como bicicletários não foram identificados no bairro.

Com relação à Estética e Social (Figura 9), a maioria dos escores encontraram-se com valores negativos, principalmente nas regiões periféricas do bairro onde localizam-se assentamentos irregulares e residências em construção. Muitos itens dessa subsecção exigem um julgamento subjetivo, de difícil definição de parâmetros (Cain et al., 2018), como o nível de manutenção das edificações e do paisagismo. Ou de difícil observação por serem transitórios, como presença de lixo, dejetos, pichação e presença de pedestres, uma vez que o Google Street View capta apenas uma imagem do local em um dado momento do dia (Rundle et al., 2011). Por outro lado, os resultados condizem com estudos que apontam que bairros de baixa renda tendem a apresentar mais elementos negativos sobre questões estéticas e sociais, a

exemplos de pichação, lixo, manutenção precária dos edifícios (Thornton et al., 2016; Dos Santos, Hino e Höfelmann, 2019), que podem ser associados com o aumento da

sensação de insegurança (Mason, Kearns e Livingston, 2013), e, possivelmente, tornar o ambiente menos atrativo para caminhar.

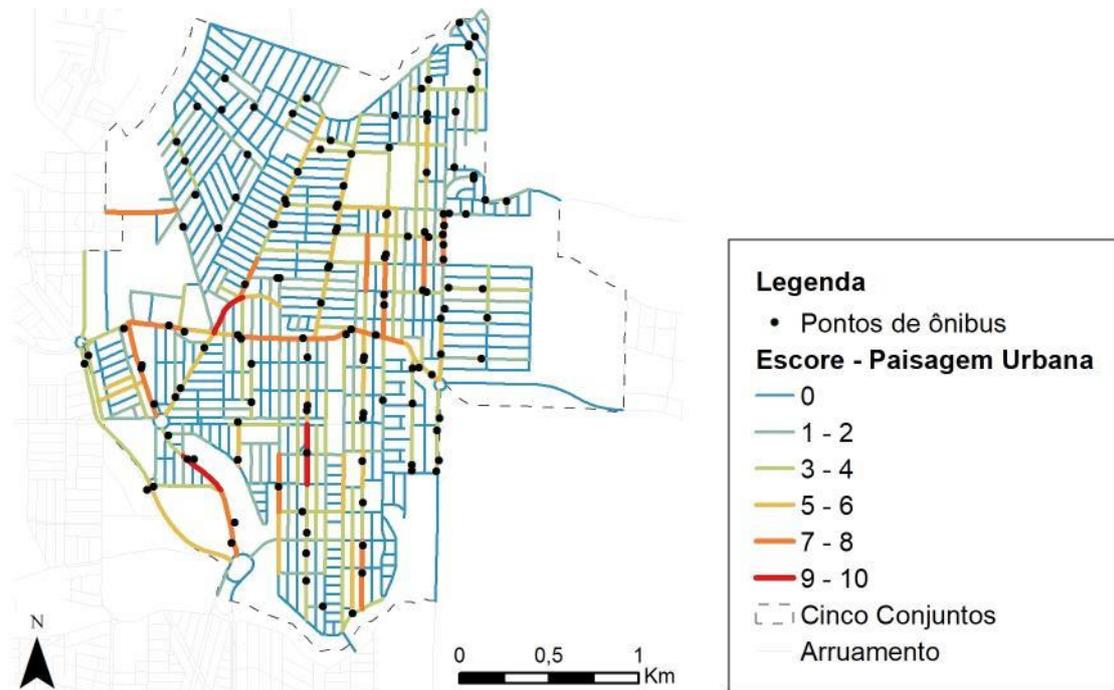


Figura 7. Mapa de escore geral da subsecção Paisagem Urbana (fonte: elaborado pelas autoras, 2021. baseado em dados SIGLON, 2021)

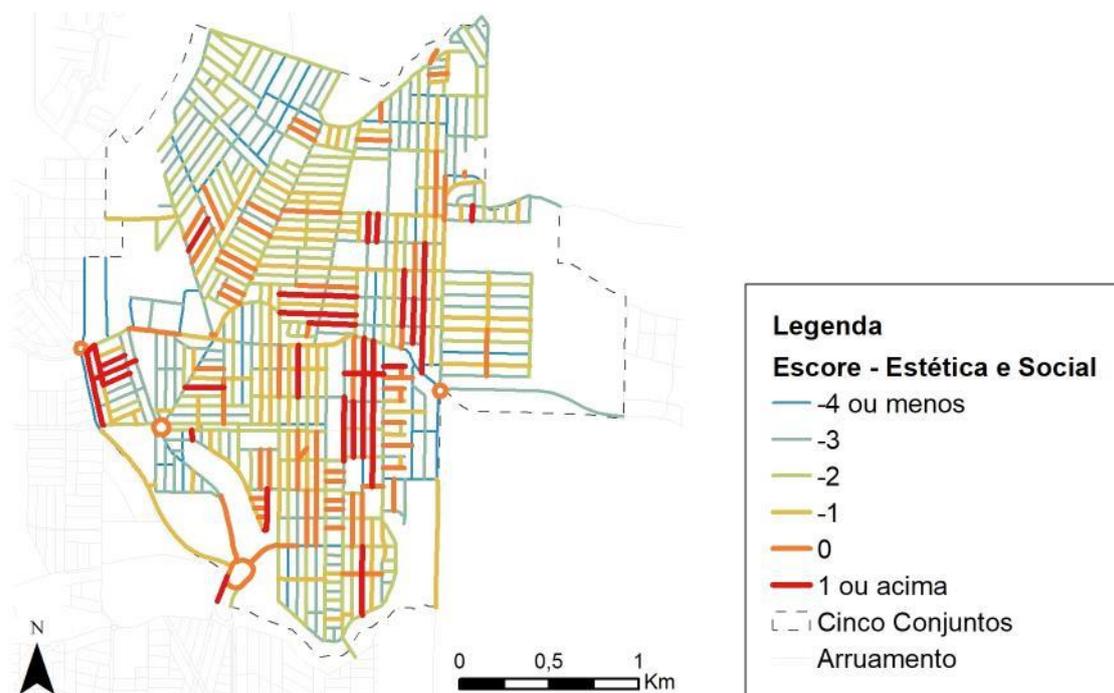


Figura 9. Mapa de escore geral da subsecção Estética e Social (fonte: elaborado pelas autoras, 2021. baseado em dados SIGLON, 2021)

Na sequência, na secção Segmentos e Cruzamentos a ferramenta define subescalas positivas e negativas. O mapeamento do resultado dos segmentos (Figura 10) indicou a não concentração de área com escores altos e observa-se uma certa dispersão. A não continuidade de calçadas e a carência da manutenção, muitas delas provocadas pela própria arborização foi consequência da fragmentação dos escores dos segmentos por

todo o bairro. No entanto, itens compensatórios na ferramenta de auditoria foram a presença de árvores e sombreamento, existência de recuo frontal e presença de janelas no térreo encontram-se presentes no bairro. Ressalta-se a tipologia residencial horizontal, característica de empreendimentos de interesse social com edificações isoladas no lote a partir do recuo frontal mínimo.

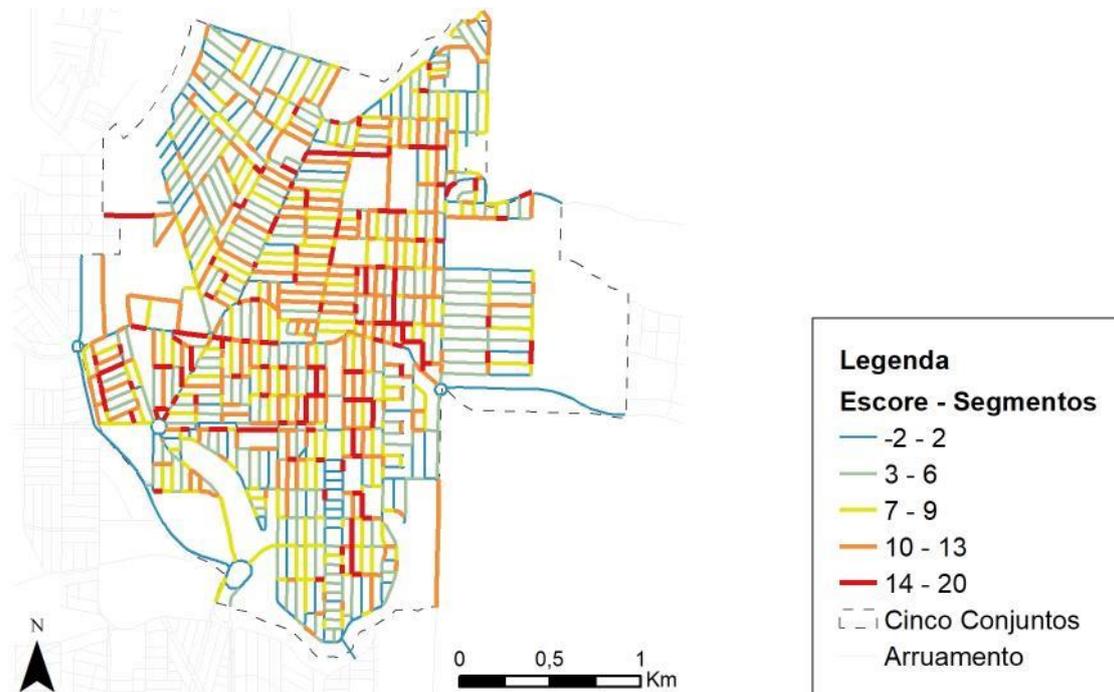


Figura 10. Mapa de escore geral da secção de Segmentos (fonte: elaborado pelas autoras, 2021, baseado em dados SIGLON, 2021)

Por fim, o mapeamento dos escores dos cruzamentos (Figura 11) demonstrou uma pontuação homogênea ao longo de todo o bairro. O resultado reflete a padronização das quadras retangulares, com predomínio de

cruzamentos sem sinalização, semáforo, faixas de pedestre, rampas e piso tátil. Indica-se que a segurança do caminhar agrega intervenções espaciais relevantes para todos os grupos etários (Cain et al., 2014).

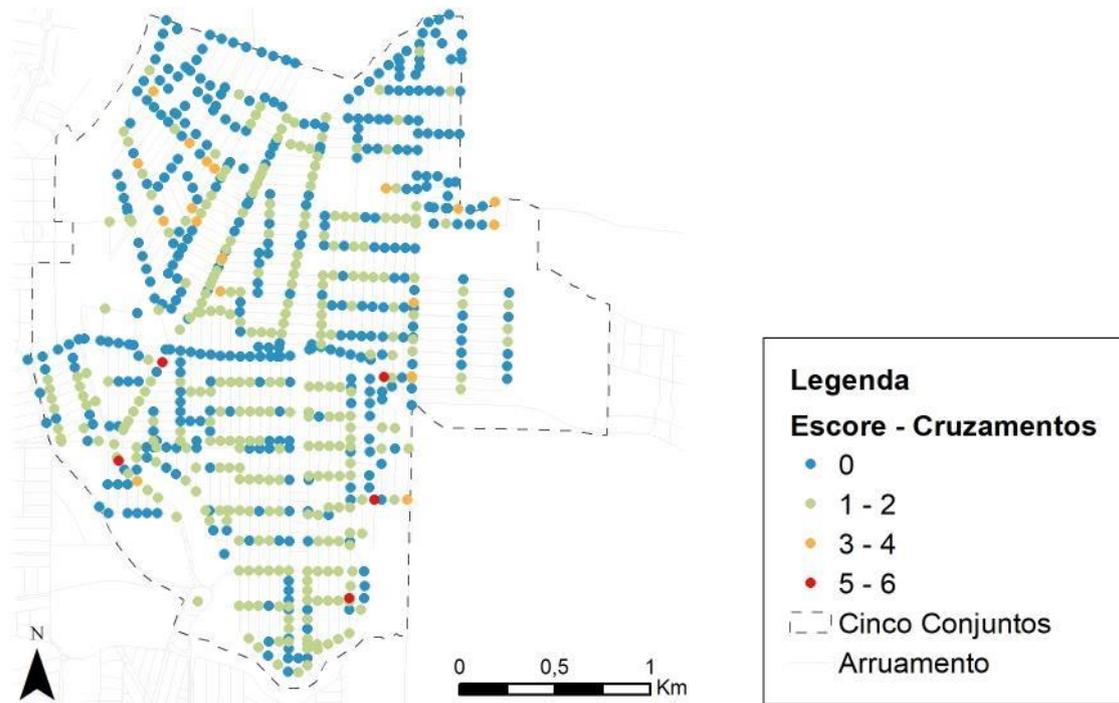


Figura 11. Mapa de escore geral da secção de Cruzamentos (fonte: elaborado pelas autoras, 2021, baseado em dados SIGLON, 2021)

Os cruzamentos que apresentam infraestrutura, como na Avenida Saul Elkind (Figura 12), de acordo com o protocolo da ferramenta, estão localizados no meio do segmento e não nos cruzamentos entre vias. Dessa maneira, a infraestrutura existente ao longo da avenida não foi computada nos resultados. Discute-se aqui a adequação da ferramenta ao captar diferentes organizações

de infraestruturas em diferentes contextos urbanos, uma vez que não contemplada pelo MAPS-Global a presença de cruzamentos, ou seja, infraestrutura de segurança para pedestre, que se encontram em meio do segmento de via de maior fluxo e não em cruzamentos de vias como é comumente encontrado.



Figura 12. Esquema de cruzamentos não computados na Avenida Saul Elkind (fonte: Google Maps, 2021, elaborado pelas autoras, 2021)

Ainda diferentes organizações referem-se também para as ruas-sem-saídas. Devido a pouca presença das ruas-sem-saída e seu uso como ambiente de recreação no Brasil (Dos Santos, Hino e Höfelmann, 2019), ao ponto da secção ser desconsiderada da auditoria em

outros estudos (Queralt et al., 2021) devido à quantidade amostral baixa, assim como rara concordância nos coeficientes ICC e Kappa (Cain et al., 2018), no estudo empírico realizado, as ruas-sem-saída (Figura 13), apresentaram escores com baixa pontuação.

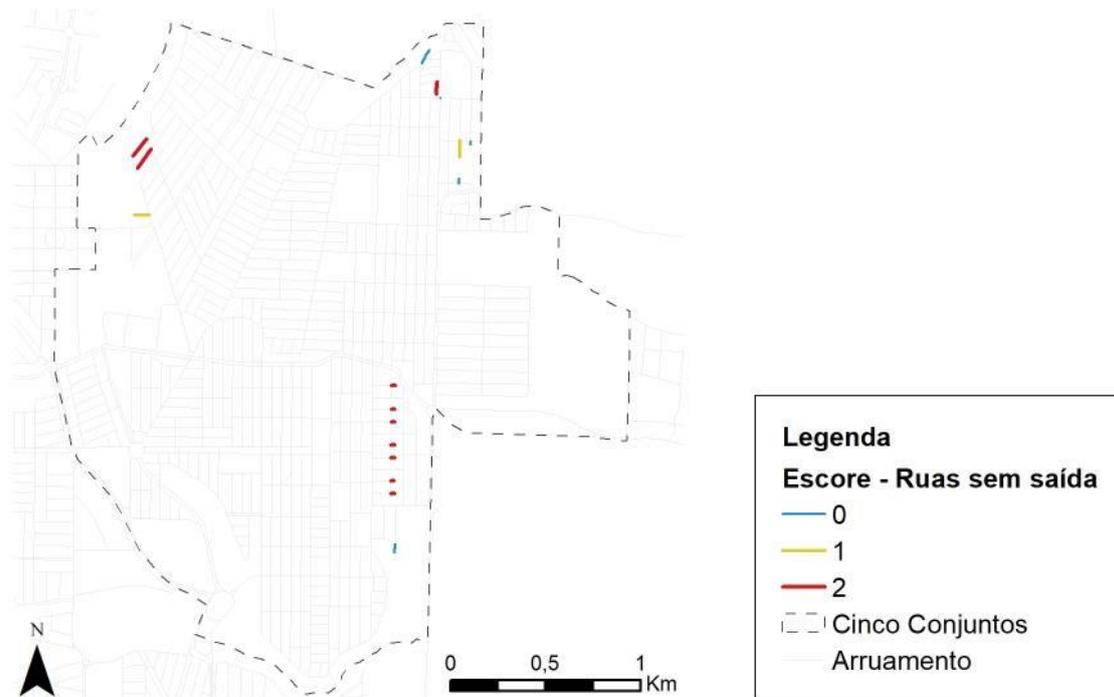


Figura 13. Mapa de escore geral da secção de Ruas sem saídas (fonte: elaborado pelas autoras, 2021, baseado em dados SIGLON, 2021)

Itens vinculados ao uso da bicicleta, incluídos nas subseções de Paisagem Urbana, Segmentos e Cruzamentos, foram auditadas e os resultados apontam ausência de infraestrutura de suporte ao modal, como ciclovias nas vias e cruzamentos, bicicletários, sinalização exclusiva e bike-box. A única ciclovia existente no bairro, localizada no canteiro central da Avenida Saul Elkind, não pode ser considerada pela auditoria, devido às instruções do protocolo ao contabilizar a presença de ciclovia apenas no lado do segmento auditado.

Itens vinculados ao uso da bicicleta foram auditadas e os resultados apontam ausência de infraestrutura de suporte ao modal, como ciclovias nas vias e cruzamentos, bicicletários, sinalização exclusiva e bike-box. O diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Londrina pelo IPPUL em 2019 apontou números inexpressivos de viagens realizadas com bicicleta (1%). A ausência de

infraestrutura talvez seja um fator que desestimule o uso do modal para transporte ou lazer, entretanto grande parte da população brasileira que utiliza bicicleta o faz para transporte e faz parte do grupo de renda de 1 a 2 salários mínimos (Transporte Ativo, 2018). Esta população é reconhecidamente concentrada em áreas periféricas como os Cinco Conjuntos, que se beneficiariam de infraestruturas vinculadas ao uso da bicicleta. É importante ressaltar que a única ciclovia existente no bairro, localizada no canteiro central da Avenida Saul Elkind, não pode ser considerada pela auditoria, devido às instruções do protocolo ao contabilizar a presença de ciclovia apenas no lado do segmento auditado.

Embora o uso da ferramenta MAPS-Global juntamente com o Google Street View tenha apresentado resultados satisfatórios na quantificação escores positivos e negativos do ambiente construído como suporte a

caminhada na microescala no bairro Cinco Conjuntos em Londrina-PR, os escores gerais obtidos são baixos, sendo a pontuação

máxima obtida somente 20% da pontuação total da ferramenta (Quadro 2).

Quadro 2. Comparação das pontuações (Fonte: Elaborado pelas autoras, 2021).

Secção	Categoria	Pontuação máxima (MAPS-Global)	Pontuação máxima (amostra)
	Destinos e Uso do Solo	111	30
Rotas	Paisagem urbana	29	10
	Estética e Social	4	2
Segmentos	Segmentos	45	20
Cruzamentos	Cruzamentos	25	6
Ruas sem saída	Ruas sem saída	4	2
	Escore geral	210	44
Escore geral e intercepção entre subescalas	Design para pedestre	22	12,5
	Infraestrutura para pedestre	27	7,7

Comparados os resultados obtidos com aqueles da cidade de Curitiba-PR, estudo de caso em uma avaliação internacional da aplicação da ferramenta, as médias dos escores não se mostraram tão baixas quanto ao estudo de Fox et al. (2021). Uma das razões para isso é a baixa qualidade urbana ou mesmo inexistência dos itens auditados do bairro.

O MAPS Global Data Dictionary (2017), ainda indica a possibilidade de sistematizar pontuações gerais e correlações entre subescalas. Realizou-se um mapeamento com a sobreposição dos escores de todas as secções e o único trecho que se destacou foi a Avenida Saul Elkind, uma das principais vias na região, caracterizado por ser uma centralidade comercial e uma área de grande fluxo de veículos e pessoas. Devido a sua relevância,

há uma preocupação maior em sua manutenção, garantindo a presença de elementos da microescala que não são encontrados em demais áreas do bairro (Figura 15). Ainda se observa uma maior precariedade nas bordas do bairro em áreas mais distantes da avenida.

O escore geral aponta que o bairro, no âmbito geral, apresenta características do ambiente construído desfavoráveis para o caminhar. Uma das conclusões das comparações do MAPS- global em outras cidades, similar ao estudo empírico realizado, de que as qualidades da microescala tendem a ser menos favoráveis em bairros de baixa renda, o que inclui infraestrutura para pedestre e ciclistas, estética, segurança no tráfego e de criminalidade (Sallis et al., 2011).



Figura 15. Mapa de escore geral total (fonte: elaborado pelas autoras, 2021, baseado em dados SIGLON, 2021)

Por outro lado, embora as condições do ambiente construído sejam desfavoráveis, o bairro apresenta altos índices de viagens a pé (IPPUL, 2019). Se refletirmos de que indivíduos de menor nível socioeconômico estão sujeitos a maiores níveis de deslocamento utilitário (Adkins et al., 2017; Santos et al., 2021) e que residentes de bairros de baixa renda tendam a ser fisicamente menos ativos e, conseqüentemente, mais afetados por problemas de saúde (Hilland et al., 2020), expõe a necessidade que políticas públicas integradas à saúde e ao planejamento devem considerar medidas para melhorar a qualidade dos espaços pedestres em áreas de vulnerabilidade socioeconômica.

Sobre o uso da ferramenta e sua aplicabilidade, adotou-se o MAPS-Global por ser uma auditoria validada e aplicada em várias cidades de vários países (Cain et al., 2018). Notou-se que a ferramenta não se mostrou suficientemente específica para a análise da microescala em relação ao contexto de cidades latino-americanas de médio e pequeno porte. Alguns itens da seção de Rotas foram retirados antes da aplicação da ferramenta, como presença de trem, metro, VLT, Tuk Tuk, cabine de guarda volume, quiosque de informação, trilhas. Apesar da exclusão de alguns itens, outros mantidos não foram identificados no estudo empírico, como

por exemplo, presença de pontes, zona exclusiva para pedestre, atalhos, ambientes climatizados, entre outros.

A forma de avaliação de alguns itens precisou ser adaptada, visto que os parâmetros do protocolo da ferramenta não condiziam com as características locais ou não permitia a inclusão, como a presença de ciclovia entre vias, encontrada ao longo da Avenida Saul Elkind.

Os itens retirados na auditoria, foram contabilizados como zero, fator que reduziu a pontuação dos escores. O protocolo não apresenta possibilidade de reajuste da tabulação dos escores e tal fator impediria a comparabilidade do estudo com outros realizados em contextos diversos.

O que demonstra que, embora a ferramenta tenha sido desenvolvida para uso internacional, em muitos itens contabiliza características do ambiente construído presentes especialmente em cidades norte-americanas e, distancia-se em retratar as características do ambiente construído de cidades da América Latina.

Conclusão

Buscou-se compreender a relação entre o ambiente construído como suporte ao deslocamento a pé a partir do uso do instrumento de auditoria MAPS-Global. A

aplicação da ferramenta em um bairro de baixa renda, de uma cidade média de um país com economia em desenvolvimento preencher a lacuna para moderar a confiabilidade e a validade de auditorias virtuais nesse contexto.

No geral, os escores se mostraram baixos, indicando que as características da microescala do bairro Cinco Conjuntos foram desfavoráveis para o caminhar. No entanto, os resultados obtidos, apontam um contraste interno do próprio bairro, contrapondo os escores obtidos na principal via comercial, Avenida Saul Elkind, com as demais regiões residenciais.

O presente estudo se deparou com algumas limitações. A primeira no uso do Google Street View, que nem sempre registra imagens com qualidade para a análise, há a defasagem temporal e não permite capturar elementos transitórios. A segunda refere-se à aplicação da ferramenta MAPS-Global, a qual nem sempre permitiu a apreensão de certas características bem como a inexistência de itens no protocolo no contexto de nossas cidades.

É necessário que estudos futuros apliquem a ferramenta em diferentes bairros de cidades médias brasileiras, para a obtenção um maior conjunto de dados da microescala,

viabilizando comparativos entre características do ambiente construído de múltiplos bairros e cidades, além das condições socioeconômicas nas quais se inserem. Um maior número de estudos permitiria a verificação da adequação da ferramenta às cidades brasileiras em sua totalidade, além de averiguar se tal avaliação é representativa com relação ao ambiente construído no país.

Deve-se refletir que o instrumento de auditoria foi desenvolvido para avaliar os atributos da microescala de ambientes urbanos para a atividade física. O uso do protocolo, desenvolvido na área da Saúde, aponta para a interrelação de estudos em vários campos do conhecimento, para compreender como os ambientes podem favorecer ou inibir a mobilidade ativa. O processo de mapeamentos dos escores aponta para diálogos entre saberes. Se por um lado foi identificado a possibilidade de incorporação de características de cidades latino-americanas para a melhoria da ferramenta, por outro indica reflexões teórico-metodológicos para o desenvolvimento de instrumentos na área do Planejamento e Desenho Urbano, com protocolos definidos e processos analíticos para a avaliação comparativa do ambiente construído.

Referências

Adkins, A., Makarewicz, C., Scanze, M., Ingram, M. e Luhr, G. (2017) Contextualizing Walkability: Do Relationships Between Built Environments and Walking Vary by Socioeconomic Context?, *Journal of the American Planning Association*, 83(3), pp. 296-314. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01944363.2017.1322527>

Arellana, J., Saltarín, M., Larrañaga, A. M., Alvarez, V. e Henao, C. A. (2019) Urban walkability considering pedestrians' perceptions of the built environment: a 10-year review and a case study in a medium-sized city in Latin America, *Transport Reviews*, 40(2), pp.183-203. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1703842>

Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J.F., Martin, B. W., Alkandari,

J. R., Andersen, L. B., Blair, S. N., Brownson, R. C., Bull, F. C., Craig, C. L., Ekelund, U., Goenka, S., Guthold, R., Hallal, P. C., Haskell, W. L., Heath, G. W., Inoue, S., Kahlmeier, S., Katzmarzyk, P. T., Kohl, H. W., Lambert, E. V., Lee, I. M., Leetongin, G., Lobelo, F., Marcus, B., Owen, N., Parra, D. C., Pratt, M., Puska, P., Ogilvie, D. e Sarmiento, O. L. (2012) Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not?, *The Lancet*, 380(9838), pp.258-271. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)

Brownson, R. C., Hoehner, C. M., Day, K., Forsyth, A. e Sallis, J. F. (2009) Measuring the Built Environment for Physical Activity. State of the Science, *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2009.01.005>

- Bussab, W. D. O. e Morettin, P. A. (2010) *Estatística básica*. São Paulo, Editora Saraiva.
- Cain, K. L., Millstein, R. A., Sallis, J. F., Conway, T. L., Gavand, K. A., Frank, L. D., Saelens, B. E., Geremia, C. M., Chapman, J., Adams, M. A., Glanz, K. e King, A. C. (2014) Contribution of streetscape audits to explanation of physical activity in four age groups based on the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS), *Social Science and Medicine*, 116, pp.82-92. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.06.042>
- Cain, K. L., Gavand, K. A., Conway, T. L., Geremia, C. M., Millstein, R. A., Frank, L. D., Saelens, B. E., Adams, M. A., Glanz, K., King, A. C. e Sallis, J. F. (2017) Developing and validating an abbreviated version of the Microscale Audit for Pedestrian Streetscapes (MAPS-Abbreviated), *Journal of Transport and Health*, 5, pp.84-96. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jth.2017.05.004>
- Cain, K. L., Geremia, C. M., Conway, T. L., Frank, L. D., Chapman, J. E., Fox, E. H., Timperio, A., Veitch, J., Van Dyck, D., Verhoeven, H., Reis, R., Augusto, A., Cerin, E., Mellecker, R. R., Queralt, A., Molina-García, J. e Sallis, J. F. (2018) Development and reliability of a streetscape observation instrument for international use: MAPS-global, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), pp.1-11. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0650-z>
- Elshahat, S., O'Rorke, M. e Adlakh, D. (2020) Built environment correlates of physical activity in low- And middle-income countries: A systematic review, *PLoS ONE*, 15(3), pp.1-19. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0230454>
- Fox, E. H., Chapman, J. E., Moland, A. M., Alfonsin, N. E., Frank, L. D., Sallis, J. F., Conway, T. L., Cain, K. L., Geremia, C., Cerin, E., Vanwollegem, G., Dyck, D. V., Queralt, A., Molina-García, J., Akira, A., Hino, F., Aparecido, A., Salmon, J., Timperio, A. e Kershaw, S. E. (2021) International evaluation of the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) Global instrument : comparative assessment between local and remote online observers, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 84, pp.1-15. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01146-3>
- Frank, L. D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Leary, L., Cain, L., Conway, T. L. e Hess, P. M. (2010) The development of a walkability index: Application to the neighborhood quality of life study, *British Journal of Sports Medicine*, 44 (13), pp.924-933. Disponível em: [10.1136/bjism.2009.058701](https://doi.org/10.1136/bjism.2009.058701)
- Fry, D., Mooney, S. J., Rodríguez, D. A., Caiaffa, W. T. e Lovasi, G. S. (2020) Assessing Google Street View Image Availability in Latin American Cities, *Journal of Urban Health*, 97, pp.552-560. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11524-019-00408-7>
- Geremia, C. e Cain, K. (2016) Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) and Parks, *Global Versions Table of Contents*. <http://sallis.ucsd.edu/>
- Groat, L. e Wang, D. (eds) (2002) *Architectural Research Methods*. Danvers, John Wiley & Sons Incorporated.
- Hino, A. A. F., Reis, R. S., Sarmiento, O. L., Parra, D. C. e Brownson, R. C. (2011) The built environment and recreational physical activity among adults in Curitiba, Brazil, *Preventive Medicine*, 52(6), pp.419-422. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.03.019>
- Hilland, T. A., Bourke, M., Wiesner, G., Garcia Bengoechea, E., Parker, A. G., Pascoe, M. e Craike, M. (2020) Correlates of walking among disadvantaged groups: A systematic review, *Health and Place*, 63, pp.1-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102337>
- IBGE (2010) *Censo de 2010*. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>
- IBGE (2020) *Panorama da cidade de Londrina*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/londrina/panorama>
- IPPUL (2019) *Plano de Mobilidade de Londrina*. Disponível em:

- <http://ippul.londrina.pr.gov.br/index.php/plano-de-mobilidade.html>
- Lo, R. H. (2009) Walkability: What is it?, *Journal of Urbanism*, 2(2), pp.145–166. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17549170903092867>
- Lopes, G. T. D. A., Urbano, M. R., Hino, A. A. F. e Kanashiro, M. (2021). Avaliação de uso de parques por meio de protocolos da saúde pública: um estudo comparativo, *Ambiente Construído*, 21(2), pp.225-241. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000200523>
- Manson, J. E., Hu, F. B., Rich-Edwards, J. W., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., Speizer, F. E. e Hennekens, C. H. (2000) A Prospective Study of Walking as Compared with Vigorous Exercise in the Prevention of Coronary Heart Disease in Women, *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 20(1), pp.650-658. Disponível em: [10.1097/00008483-200001000-00014](https://doi.org/10.1097/00008483-200001000-00014)
- Mason, P., Kearns, A. e Livingston, M. (2013) “Safe Going”: The influence of crime rates and perceived crime and safety on walking in deprived neighbourhoods, *Social Science and Medicine*, 91, pp.15-24. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.04.011>
- Millstein, R. A., Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Geremia, C., Frank, L. D., Chapman, J., Van Dyck, D., Dipzinski, L. R., Kerr, J., Glanz, K. e Saelens, B. E. (2013) Development, scoring, and reliability of the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS), *BMC Public Health*, 13(1), pp.403-418. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-403>
- Parra, D. C., Hoehner, C. M., Hallal, P. C., Ribeiro, I. C., Reis, R., Brownson, R. C., Pratt, M. e Simões, E. J. (2011) Perceived environmental correlates of physical activity for leisure and transportation in Curitiba, Brazil, *Preventive Medicine*, 52(3-4), pp.234-238. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.12.008>
- Phillips, C. B., Engelberg, J. K., Geremia, C. M.; Zhu, W., Kurka, J. M., Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L. e Adams, M. A. (2017) ‘Online versus in-person comparison of Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) assessments: Reliability of alternate methods’, *International Journal of Health Geographics*. 16, 27. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12942-017-0101-0>
- Queralt, A., Molina-García, J., Terrón-Pérez, M., Cerin, E., Barnett, A., Timperio, A., Veitch, J., Reis, R., Silva, A. A. P., Ghekiere, A., Van Dyck, D., Conway, T. L., Cain, K. L., Geremia, C. M. e Sallis, J. F. (2021) ‘Reliability of streetscape audits comparing on-street and online observations: MAPS-Global in 5 countries’, *International Journal of Health Geographics*, 20, 6. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12942-021-00261-5>
- Rundle, A. G., Bader, M. D. M., Richards, C. A., Neckerman, K. M. e Teitler, J. O. (2011) Using google Street View to audit neighborhood environments, *American Journal of Preventive Medicine*. 40(1), pp.94-100. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2010.09.034>
- R Core Team (2020) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Saelens, B. E. e Handy, S. L. (2008) Built environment correlates of walking: A review, *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 40(7), pp.550-566. Disponível em: [10.1249/MSS.0b013e31817c67a4](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817c67a4)
- Sallis, J. F., Saelens, B. E., Frank, L. D., Conway, T. L., Slymen, D. J., Cain, K. L., Chapman, J. E. e Kerr, J. (2009) Neighborhood built environment and income: Examining multiple health outcomes, *Social Science and Medicine*, 68(7), pp.1285-1293. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.01.017>
- Sallis, J. F., Slymen, D. J., Conway, T. L., Frank, L. D., Saelens, B. E., Cain, K. e Chapman, J. E. (2011) Income disparities in perceived neighborhood built and social environment attributes, *Health and Place*, 17(6), pp.1274-1283. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.02.006>
- Sallis, J. F., Cain, K. L., Conway, T. L., Gavand, K. A., Millstein, R. A., Geremia, C. M, Frank, L. D., Saelens, B. E., Glanz, K. e King, A. C. (2015) Is Your Neighborhood

Designed to Support Physical Activity? A Brief Streetscape Audit Tool. 12, pp.1-11. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5888/pcd12.150098>

Dos Santos, D. S., Hino, A. A. F. e Höfelmann, D. A. (2019) Iniquities in the built environment related to physical activity in public school neighborhoods in Curitiba, Paraná State, Brazil, *Cadernos de Saúde Pública*, 35(5), pp.1-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00110218>

Santos, L. M. C., Urbano, M. R., Leão, A. L. F. e Kanashiro, M. (2021) Microescala, movimento de pedestres e níveis socioeconômicos: um estudo empírico, *Arquitetura Revista*. 17(1), pp.17-29. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/arq.2021.171.02>

Southworth, M. (2005) Designing the Walkable City, *Journal of Urban Planning*

and Development. 131(4), pp.246-257. Disponível em: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9488\(2005\)131:4\(246\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9488(2005)131:4(246)).

Thorntona, C. M., Conway, T. L., Cain, K. L., Gavand, K. A., Saelens, B. E., Frank, L. D., Geremia, C. M., Glanz, K., King, A. C. e Sallis, J. F. (2016) Disparities in pedestrian streetscape environments by income and race/ethnicity, *SSM - Population Health*. 2, pp.206-216. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssmph.2016.03.004>

Ussery, E. N., Omura, J. D., Paul, P., Orr, J., Spoon, C., Geremia, C. e Carlson, S. A. (2019). Sampling methodology and reliability of a representative walkability audit, *Journal of Transport and Health*. 12, pp.75-85. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.11.007>

Tradução do título, resumo e palavras-chave

Walkability Microscale Analysis: Application of MAPS-Global in a low-income neighborhood of a medium-sized Brazilian city

Abstract. The walkability microscale includes elements perceived by the pedestrian. To understand the impact of the microscale on walking, audit tools, including MAPS-Global, were developed to measure this relationship. Audits can have two approaches to capturing variables: in locus and online. Studies on the relationship between the built environment and active mobility in low-income neighborhoods in Brazilian cities seem to be limited. The application of MAPS-Global in countries with this profile has gaps to moderate the reliability and validity of virtual audits. The objective of the study is to evaluate the microscale of the built environment and its levels of walkability, through the application of the MAPS-Global tool, in a low-income neighborhood of a medium-sized Brazilian city. The empirical study was conducted in Londrina/PR in the Cinco Conjuntos neighborhood. A pilot study was conducted to verify the reliability between auditors and then apply the tool to the entire neighborhood using Google Street View images. The collected data were tabulated in scores, according to the MAPS-Global Data Dictionary. The scores obtained, in general, were low, which indicates that the neighborhood has unfavorable microscale characteristics for walking.

Keywords. walkability, virtual audits, built environment, Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes.

Editor responsável pela submissão: Gislaíne Elizete Beloto.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.

