

ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE

FERRAMENTA

Ficha Técnica

Supervisão Geral:

Clarisse Cunha Linke, ITDP Brasil

Coordenação:

Danielle Hoppe, ITDP Brasil

Equipe técnica:

Danielle Hoppe, ITDP Brasil

Gustavo Ribeiro, Publica Arquitetos

Marcela Kanitz, Publica Arquitetos

Victor Andrade, FAU/UFRJ

Colaboração:

Júlio Celso Vargas, FAU/UFRGS

Meli Malatesta, Pé de Igualdade

Aline Xavier, IRPH

Juliana Jabor, IRPH

Washington Fajardo, IRPH

Levantamento de campo da aplicação piloto:

Bernardo Emmanuel Gonçalves Maia, FAU/UFRJ

Douglas Martins, FAU/UFRJ

Lucas Pacobahyba, FAU/UFRJ

Rebeca Waltenberg, FAU/UFRJ

Revisão final:

Ana Nassar, ITDP Brasil

Mateus Humberto, ITDP Brasil

Thais Lima, ITDP Brasil

Imagens:

ITDP Brasil

Pública Arquitetos

Diagramação e Arte Final:

Pedro Bürger, ITDP Brasil

Thais Lima, ITDP Brasil

Parceria:



Consultores:

PUBLICA

versão: 09 de setembro de 2016

Sumário

Introdução	5	Limitações do Índice de Caminhabilidade	39
Panorama	5	Considerações para futuras aplicações	40
O pedestre	6	Como usar o Índice de Caminhabilidade	41
Caminhabilidade	6		
O Índice	9	Notas de rodapé	42
Contexto e objetivos	10	Referências	44
Categorias	10		
Metodologia	13		
Processo de construção	13		
Unidades de análise para cálculos do Índice	14		
Sistema de pontuação	15		
1. Calçada	16		
2. Mobilidade	20		
3. Atração	23		
4. Segurança pública	27		
5. Segurança viária	30		
6. Ambiente	32		

MARWAL

Tels.: 2224-8615 / 2252-1529

PEÇAS DE FOGÕES



ROMA
R\$
99,00
ENTRE 8 COMIDAS

INTENSE

CADA RAVE
BARRIA ANTENAL PORTUGUESA

Cave



Introdução

Panorama

A segunda metade do século XX foi testemunha da consolidação de uma abordagem de planejamento urbano com foco em veículos motorizados e investimentos em infraestrutura que possibilitassem a sua circulação eficiente em cidades e regiões metropolitanas. Esse processo ocorreu amplamente às custas de considerações voltadas às necessidades de pedestres e ciclistas.

Tal modelo tem sido questionado já há algumas décadas, notadamente por autores como Jane Jacobs¹ (1961) e Jan Gehlⁱ (1971, 2010) – cujos trabalhos pioneiros apresentam críticas pertinentes às políticas urbanas implementadas a partir dos anos 1950 e 1960, centradas na expansão de infraestrutura destinada a veículos motorizados. Em contrapartida, estes autores valorizaram no seu trabalho o pedestre e a vida urbana.

Na virada do século XXI, essa abordagem ganhou ainda mais visibilidade através do trabalho que uma nova geração de governantes visionários tem desenvolvido, abrangendo a implementação de políticas e projetos urbanos com foco em infraestrutura e amenidades para pedestres e ciclistas. Nesse sentido, Copenhagueⁱⁱ, Nova York², Madrid³, Paris⁴, Cidade do México⁵ e Buenos Aires⁶ são exemplos de cidades que vêm demonstrando liderança internacional e efetivamente criando melhores condições de vida para seus habitantes.

Alguns dos projetos implementados envolveram a transformação de distritos inteiros, como é o caso de Madrid, que a partir de 2015 limitou o acesso de carros ao centro da cidade. Eventos que priorizam a circulação de pedestres tais como o Ecomobility World Festival⁷, que propõe a pedestrianização de distritos urbanos inteiros por um mês, também têm sido realizados com o propósito de transformar as percepções de residentes sobre suas cidadesⁱⁱⁱ.

De acordo com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), a divisão modal das viagens feitas em cidades brasileiras aponta que 36% da população se desloca a pé até os seus destinos, enquanto 31% utiliza o transporte individual motorizado e 29% do transporte público coletivo⁸. O alto percentual de viagens feitas a pé acentua a importância de se desenvolver ferramentas para analisar a qualidade de espaços urbanos sob o ponto de vista do pedestre, assim como investimentos em infraestrutura urbana destinados a melhorar as condições de caminhabilidade em cidades brasileiras.

O pedestre

Pedestres são pessoas que se deslocam a pé, incluindo crianças, adultos e idosos, com diferentes capacidades de percepção e agilidade. Os pedestres podem apresentar limitações físicas como deficiências motoras e de visão; podem ainda ter limitações de locomoção permanentes ou temporárias, como o transporte de carrinhos de bebês, carrinhos de compras, cadeira de rodas e crianças de colo⁹.

A grande liberdade de movimento é um traço marcante do deslocamento dos pedestres: podem trocar de direção instantaneamente, movendo-se também para o lado e para trás. Seu deslocamento envolve ainda esforço físico e contato direto com o entorno. Sua baixa velocidade – 1,2m/s, em média – acentua a interação com o espaço urbano que o circunda, fazendo com que detalhes imperceptíveis para um ciclista ou condutor de automóvel, por exemplo, tenham um impacto significativo para os pedestres.

As peculiaridades do deslocamento dos pedestres e as condições do espaço urbano que favorecem a caminhada têm chamado a atenção de um número crescente de estudiosos nas últimas décadas, e o conceito de caminhabilidade vem ganhando força nas discussões sobre mobilidade, planejamento e desenho urbano.

Caminhabilidade

O conceito de caminhabilidade (*walkability* em inglês) foca nas condições do espaço urbano vistas sob a ótica do pedestre. Em linhas gerais, pode ser definido como a medida em que as características do ambiente urbano favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé¹⁰. O primeiro trabalho reconhecido na comunidade científica que apresenta e mede a caminhabilidade foi elaborado por Bradshaw em 1993. O autor criou 10 categorias para mensurar a caminhabilidade das ruas do bairro onde ele morava em Ottawa, no Canadá¹¹.

A caminhabilidade compreende aspectos tais como as condições e dimensões das calçadas e cruzamentos, a atratividade e densidade da vizinhança, a percepção de segurança pública, as condições de segurança viária e quaisquer outras características do ambiente urbano que tenham influência na motivação para as pessoas andarem com mais frequência e utilizarem o espaço urbano. A caminhabilidade tem foco não só em elementos físicos, mas também em atributos do uso do solo, da política ou da gestão urbana que contribuem para valorizar os espaços públicos, a saúde física e mental dos cidadãos e as relações sociais e econômicas na escala da rua e do bairro.

Pesquisas recentes mostram como a compreensão e estudo de cidades do ponto de vista da caminhabilidade podem se beneficiar de ferramentas usadas para medir e qualificar o espaço urbano^{iv}. Sob essa perspectiva, diferentes abordagens foram desenvolvidas para criar índices de caminhabilidade com a função de avaliar as condições de espaços urbanos para o uso do pedestre^v.



Rua com prioridade aos pedestres: Rua dos Carijós, em Belo Horizonte

0 Índice

Contexto e objetivos

O Índice de Caminhabilidade apresentado nesta publicação é fruto de uma parceria entre o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil) e o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH), órgão da Prefeitura do Rio de Janeiro, com a colaboração da Publica Arquitetos. Seu desenvolvimento ocorreu no marco do programa *Centro para Todos*^{vi}, coordenado pelo IRPH. Ele permite avaliar as condições do espaço urbano e monitorar o impacto de ações de qualificação do espaço público, indicando em que medida favorecem ou não os deslocamentos a pé. A sua construção teve como propósito promover um novo olhar sobre o meio urbano sob a ótica do pedestre.

Uma das nove áreas de atuação do programa *Centro para Todos* no centro do Rio de Janeiro (Área Praça Tiradentes) foi utilizada como piloto para o desenvolvimento dos indicadores que compõem o Índice^{vii}. Assim, ao mesmo tempo que o instrumento apresentado nesta publicação foi concebido como uma ferramenta de potencial aplicação em outras cidades, seus indicadores foram construídos a partir de uma reflexão sobre características concretas do espaço urbano de uma cidade específica – a cidade do Rio de Janeiro. Sua aplicação em outros contextos exige, assim, uma avaliação da adequação dos indicadores e da graduação dos parâmetros utilizados.

Categorias

O índice é composto por 21 indicadores^{viii} agrupados em seis diferentes categorias. Cada uma delas incorpora uma dimensão da experiência do caminhar¹². As categorias definidas são consideradas lentes necessárias para a avaliação da caminhabilidade, e são utilizadas como parâmetros centrais de referência para a avaliação, definindo a distribuição da pontuação. Para aumentar a viabilidade de aplicação da ferramenta, foi necessário limitar o número de indicadores contemplados em cada categoria. Isso não impede, no entanto, que outras medidas sejam incluídas em análises futuras de acordo com sua relevância e disponibilidade de dados no local de aplicação da ferramenta. Algumas possibilidades de medidas complementares e limitações desta ferramenta podem ser encontradas nas seções *Considerações para futuras aplicações* e *Limitações*.



Calçada

Calçada incorpora a dimensão de caminhabilidade relativa à infraestrutura e às condições físicas do passeio e da superfície onde o pedestre caminha. Esta categoria inclui quatro indicadores:

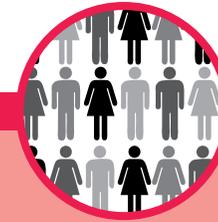
- Tipologia da rua;
- Material do piso;
- Condição do piso;
- Largura.



Mobilidade

Mobilidade está relacionada à disponibilidade e acessibilidade a formas de transporte sustentável, nominalmente transporte de média e alta capacidade e infraestrutura cicloviária. Mede também a permeabilidade da malha urbana através do indicador *Dimensão das Quadras*. Esta categoria inclui três indicadores:

- Dimensão das quadras;
- Distância do transporte de média e alta capacidade;
- Rede cicloviária.



Atração

Esta categoria inclui indicadores relacionados a características de uso do solo que influenciam a atratividade do deslocamento para o pedestre. Eles avaliam atributos das edificações e outras condições que podem ter um impacto decisivo na intensidade do uso das rotas de pedestres e na sua distribuição ao longo do dia ou semana. Esta categoria inclui quatro indicadores:

- Fachadas fisicamente permeáveis;
- Fachadas visualmente permeáveis;
- Usos mistos;
- Uso público diurno e noturno.



Segurança pública

A *Segurança Pública*, ou seguridade, é um tema recorrente nas discussões sobre utilização da rua e outros espaços públicos, especialmente em países com profundas desigualdades sociais como o Brasil. Pesquisadores^x têm explorado a influência do desenho urbano e das edificações no número de ocorrências e na sensação de segurança transmitida aos pedestres desde a década de 1960. A categoria *Segurança Pública* é composta por três indicadores relativos ao tema. Outros indicadores comumente associados à segurança no espaço público, como transparência das fachadas, encontram-se contemplados na categoria *Atração*.

- Iluminação;
- Fluxo de pedestres diurno e noturno;
- Incidência de crimes.



Segurança viária

Esta categoria agrupa indicadores referentes à segurança de pedestres em relação ao tráfego de veículos motorizados, assim como itens relacionados à acessibilidade universal. Esses indicadores têm grande importância na avaliação de condições de caminhabilidade, pois estão relacionados a riscos de colisões e fatalidades. Esta categoria inclui três indicadores:

- Travessias;
- Velocidade máxima permitida de veículos motorizados;
- Atropelamentos.



Ambiente

Esta categoria agrupa indicadores relacionados a aspectos ambientais que possam afetar as condições de caminhabilidade de um espaço urbano. Esses indicadores estão relacionados a aspectos de conforto (como, por exemplo, sombra e abrigo) e a condições ambientais tais como qualidade do ar. Os quatro indicadores avaliados são:

- Sombra e abrigo;
- Qualidade do ar;
- Poluição sonora;
- Coleta de lixo e limpeza.

Metodologia

Processo de construção

O desenvolvimento do Índice foi baseado em uma ampla gama de referências nacionais e internacionais sobre caminhabilidade e sobre a elaboração e aplicação de índices similares, incluindo também uma análise de abordagens e métodos^x de classificação e de pontuação.

Entre as referências utilizadas, incluem-se o *Padrão de Qualidade TOD*¹³ e *Footpath Design: A guide to creating footpaths*¹⁴, ambas publicações do ITDP, das quais alguns dos indicadores foram extraídos ou adaptados. Seu processo de construção foi tanto iterativo quanto interativo. Sua composição foi avaliada e ajustada diversas vezes, ampliando o olhar para a complexidade da realidade e, ao mesmo tempo, buscando uma composição simples que resultasse numa aplicação eficiente e prática.

O método de construção incluiu uma aplicação-teste em uma das ruas da área de estudo, a qual foi usada para uma calibragem da ferramenta. Esta envolveu a inclusão de indicadores que não estavam definidos na composição inicial do Índice e a exclusão de outros que não se mostraram práticos ou viáveis para coleta dos dados.

O Índice foi posteriormente aplicado na área piloto selecionada no escopo do programa *Centro para Todos*, no entorno da Praça Tiradentes – composta por 28 ruas, 153 segmentos de calçada, e abrangendo uma superfície de 0,43km². Essa aplicação levou a uma segunda calibragem, que resultou novamente na eliminação de alguns indicadores e na alteração da graduação dos parâmetros utilizados.

O propósito dessas iterações foi a elaboração de uma ferramenta que, da forma mais acurada possível, registrasse as condições dos espaços urbanos do centro do Rio de Janeiro sob o ponto de vista do pedestre.

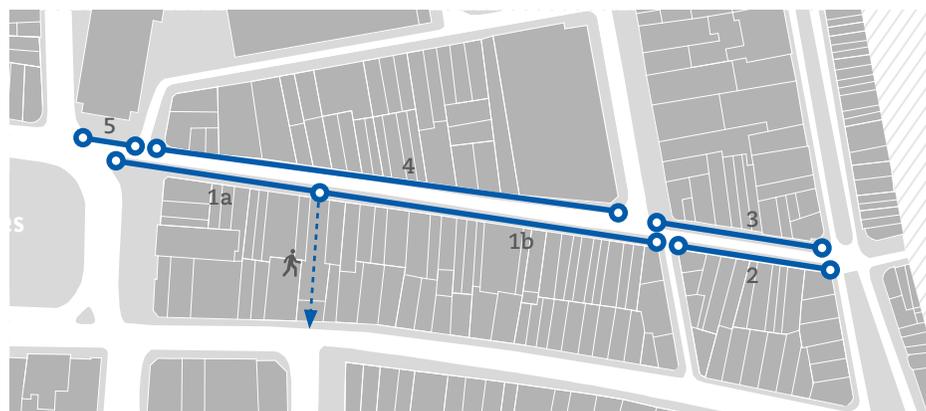
A esta etapa seguiu-se uma revisão externa por dois especialistas^{xi} na área de caminhabilidade, além de um processo de consulta *online* no qual outros 14 profissionais da área^{xii} foram convidados a analisar cada um dos indicadores quanto à relevância da medida, facilidade de compreensão por técnicos e gestores municipais, viabilidade de coleta anual, confiabilidade do dado levantado, sensibilidade para acompanhar mudanças a curto e médio prazo, relevância para tomada de decisão e redundância com algum outro indicador. Finalmente, os respondentes foram questionados quanto à necessidade de atribuir pesos diferenciados a cada categoria de indicadores e sugeriram valores para esses pesos quando julgaram adequado.

Aproximadamente 70% dos respondentes consideraram relevante a atribuição de pesos diferenciados às categorias de indicadores. No entanto, a análise dos valores dos pesos sugeridos e seu cruzamento com a avaliação recebida por cada indicador resultou em pesos muito similares à estrutura original do Índice. Nesta estrutura, o número de indicadores em cada categoria varia de três a quatro. Consequentemente, um indicador em uma categoria contendo três indicadores (*Mobilidade, Segurança Viária e Segurança Pública*) terá automaticamente um maior peso do que um indicador em uma categoria contendo quatro indicadores (*Calçada, Atração e Ambiente*).

Assim, optou-se por manter a estrutura original sem a atribuição de pesos diferenciados às categorias, simplificando seu cálculo e aplicação. Em um aperfeiçoamento futuro da ferramenta, a atribuição de pesos a categorias e indicadores poderá ser feita através de pesquisas amostrais com pedestres ou de um processo mais extenso e detalhado de consulta à especialistas.

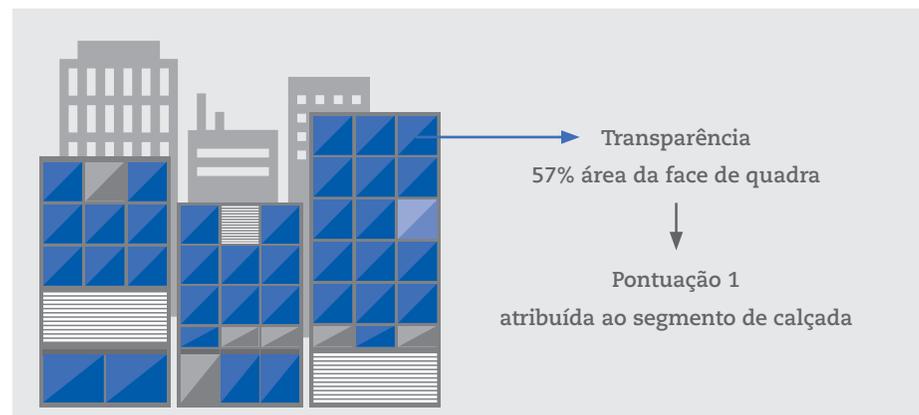
Unidades de análise para cálculo do índice

A unidade básica de coleta de dados e avaliação de indicadores para o cálculo final do Índice de Caminhabilidade é o *segmento de calçada*. Este se refere à parte da rua localizada entre cruzamentos adjacentes da rede de pedestres – inclusive cruzamentos não motorizados –, levando em consideração somente um lado da calçada.



Exemplo de identificação de segmentos de calçada para aplicação do Índice de Caminhabilidade.

A escala do segmento de calçada reflete de maneira precisa a experiência do caminhar do pedestre. No entanto, em alguns casos, a coleta de dados deve ser adaptada de acordo com a natureza do indicador. Isto ocorre nos indicadores *Fachadas Fisicamente Permeáveis* e *Fachadas Visualmente Permeáveis*, nos quais a *face de quadra* é avaliada, e *Usos Mistos*, que utiliza a área edificada para atribuição da pontuação. A *face de quadra* corresponde ao conjunto de fachadas confrontante ao segmento de calçada e a *área edificada*, à área útil edificada do segmento. Ressalta-se que a pontuação é sempre atribuída ao segmento de calçada correspondente, inclusive nas situações em que o elemento avaliado é outro, como no exemplo a seguir:



Alguns indicadores utilizam a face de quadra como unidade de análise

Em indicadores para os quais não é possível obter o dado desagregado para cada segmento de calçada, recomenda-se que seja utilizada a escala do dado disponível (em alguns casos a rua; em outros, toda a área de estudo) e que a pontuação seja atribuída aos respectivos segmentos. No indicador *Qualidade de Ar*, por exemplo, a única medição existente para algumas cidades é na escala do bairro ou região. Nestes casos todos os segmentos de calçada devem receber pontuação idêntica.

Para determinar a pontuação em escalas que contenham vários segmentos de calçada (por exemplo, a rua, bairro ou outro recorte espacial), é necessário calcular primeiro a proporção que cada segmento de calçada representa na extensão total dos segmentos avaliados. Por exemplo: se uma determinada rua é composta por 10 segmentos de calçada, com uma extensão total de 1000 m, um segmento com 150 m de extensão representa 15% do total, e sua pontuação também deve ser proporcional. Isto é, quanto mais extenso o segmento de calçada maior será o peso de sua pontuação na composição da pontuação final do Índice.

Sistema de pontuação

Este Índice de Caminhabilidade consiste na avaliação das condições relevantes para a caminhabilidade em cada segmento de calçada, a partir de seis categorias e da aplicação de 21 indicadores.

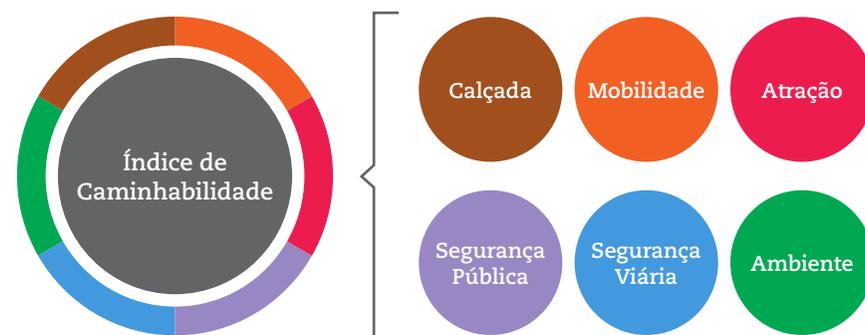
Os segmentos de calçada recebem uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três) para cada indicador. A gradação desta pontuação varia para cada indicador. Alguns operam com a escala completa de quatro níveis (0 – 1 – 2 – 3) e outros com uma escala binária (0 ou 3).

Uma vez que se tenha atribuído pontos para cada indicador, cada uma das seis categorias recebe uma pontuação de 0 a 3 resultante da média aritmética dos indicadores que a compõem. Por exemplo, a categoria de indicadores *Segurança Pública* receberá uma pontuação de 0 a 3 consistindo da média aritmética da pontuação de todos os seus indicadores.

A avaliação final de um segmento de calçada a partir do Índice de Caminhabilidade consiste na média aritmética da pontuação das seis categorias de indicadores.

A pontuação final do Índice de Caminhabilidade de uma determinada região poderá variar, assim, de 0 (pontuação mínima) a 3 pontos (pontuação máxima). Considera-se a nota 3 como *ótimo*, notas de 2 até 2,9 *bom*, de 1 até 1,9 *aceitável* e de 0 até 0,9 *insuficiente*. A cada intervalo corresponde uma sugestão de priorização de intervenções, conforme indicado na tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2 até 2,9	Pontuação 1 até 1,9	Pontuação 0 até 0,9
ÓTIMO	BOM	ACEITÁVEL	INSUFICIENTE
Manutenção e aperfeiçoamento	Intervenção desejável, ação a médio prazo	Intervenção prioritária, ação a curto prazo	Intervenção prioritária, ação imediata



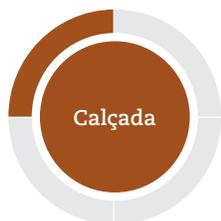
O Índice de Caminhabilidade é baseado em três tipos de dados:

- Dados secundários coletados a partir de documentação preexistente (como, por exemplo, mapas em escala ou mapas do programa *Google Earth* usados para a definição da dimensão de quadras);
- Dados secundários quantitativos coletados junto a agências públicas (como, por exemplo, a velocidade máxima permitida de veículos motorizados);
- Dados primários levantados através da pesquisa de campo (como, por exemplo, a largura das calçadas).

Para cada um dos indicadores, há um detalhamento dos parâmetros a serem seguidos na avaliação de cada um dos indicadores na seção *Detalhes*.

Calçada

Tipologia da rua



Fonte de dados

Mapas, fotografias aéreas/satélite atualizadas, levantamentos de campo.

Unidade de análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Adequação da tipologia da rua em relação ao espaço destinado aos pedestres¹⁵.

Detalhes

Neste Índice, três tipologias de rua são consideradas adequadas para o pedestre¹⁶:

- Rua exclusiva para pedestres;
- Rua com calçadas segregadas e de uso exclusivo para pedestres;
- Rua compartilhada de forma segura por pedestres, ciclistas e veículos, com limites de velocidade de 15km/h.

Uma tipologia não adequada é aquela na qual a calçada não é dedicada de forma segura ao uso do pedestre, ou não é devidamente protegida do tráfego de veículos motorizados quando estes se encontram em velocidade incompatível com a circulação de pedestres (aqui considerada como 15km/h).

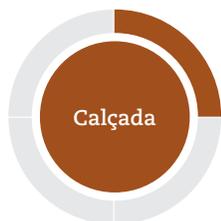
Método de Medição

- Identificar visualmente a tipologia de rua na qual se insere o segmento de calçada;
- Atribuir a pontuação ao segmento de calçada correspondente à sua classificação na tabela:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
Vias exclusivas para pedestres	Vias com calçadas segregadas e de uso exclusivo para pedestres	Vias compartilhadas de forma segura pelos diferentes modos com limites de velocidade de 15km/h	Vias com calçadas com tipologia não adequada /Inexistência de calçada

Calçada

Material do piso



Fonte de Dados

Mapas e levantamento de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Adequação do material do piso da calçada e de suas condições de implantação.

Detalhes

O material do piso das calçadas deve apresentar as seguintes condições para ser considerado de alta qualidade e com implantação de alto nível^{17 18 19}:

- Material de alta qualidade (pedra ou placa de concreto);
- Implantação de alto nível:
 - Superfície regular, firme, estável e antiderrapante;
 - Inclinação transversal - para escoamento de águas pluviais - mínima admitida é de 1% e a máxima admitida após o piso implantado é de 3%²⁰. A inclinação transversal é medida perpendicularmente à direção do movimento da rua.

Método de Medição

- Identificar as condições do piso do segmento de calçada – material e implantação - através de observação visual, de acordo com as condições descritas na tabela de pontuação do indicador.
- Quando houver dois ou mais materiais diferentes de piso no mesmo segmento, a pontuação é dada de forma ponderada pela extensão dos diferentes materiais existentes e sua implantação (isto é, quanto mais

extenso o trecho de calçada com determinado material, maior será o peso de sua pontuação na composição da pontuação de cada segmento de calçada).

- A inclinação transversal, também condição para que o material do piso das calçadas seja considerado adequado, é medida através da utilização de uma régua de nível para medição aproximada no local.
- A média ponderada é calculada através da soma das pontuações encontradas no segmento multiplicadas pelos seus pesos (proporção da extensão onde esta pontuação é encontrada) e dividido pela extensão total do segmento. Por exemplo, um segmento com 100 metros de extensão onde há 75 metros com pontuação 3 (material da calçada de alta qualidade e implantação de alto nível) e 25 metros com pontuação 0 (material da calçada inadequado e implantação inadequada): a pontuação final deste segmento será 2,25. O cálculo que deverá ser feito é o seguinte: = 2,25
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
Material de alta qualidade e implantação de alto nível	Material de alta qualidade e implantação regular	Material de alta qualidade e implantação inadequada	Material inadequado e implantação inadequada

Calçada

Condição do piso



Fonte de Dados

Mapas e Levantamento de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Quantidade de buracos com mais de 10cm de comprimento a cada 100m.

Detalhes

A condição do piso para o pedestre está fortemente associada à existência de buracos, isto é, de cavidades ou depressões de profundidade variável, provocadas por danos decorrentes do uso ou de má implantação. A existência de buracos na calçada, ao interromper a uniformidade da superfície utilizada pelos pedestres para se deslocar, prejudica principalmente a locomoção de pessoas idosas, crianças e pessoas com deficiência.

Uma calçada é considerada adequada quando esta não apresenta nenhum buraco. Os buracos considerados devem ter no mínimo 10cm de comprimento em uma de suas dimensões²¹.

Método de Medição

- Quantificar todos os buracos com mais de 10cm de comprimento em uma de suas dimensões ao longo do segmento de calçada avaliado.
- Dividir a quantidade de buracos existentes pela extensão do segmento de calçada e multiplicar por 100, obtendo assim a quantidade de buracos existentes a cada 100m de calçada.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
Inexistência de buracos, 100% da superfície é adequada	1 buraco a cada 100 metros	2 buracos a cada 100 metros	Mais de 2 buracos a cada 100 metros

Calçada

Largura



Fonte de Dados

Mapas e levantamento de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Adequação da largura da faixa de circulação da calçada em relação ao fluxo de pedestres existente²².

Detalhes

A faixa livre é definida como a área da calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres. A largura mínima considerada para a faixa livre de circulação é de 1,50m, devendo acomodar a quantidade de pedestres por minuto por metro existente na via²³.

Admite-se que a faixa livre possa absorver, com conforto, um fluxo de tráfego de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura (ABNT, NBR 9050:2015)²⁴.

A faixa livre deve ser desprovida de obstáculos, equipamentos urbanos ou de infraestrutura, mobiliário, barracas, vegetação, floreiras, lixeiras, rebaixamento de guias para acesso de veículos ou qualquer outro tipo de interferência, permanente ou temporária.

Se houver obstruções das calçadas devido a obras ou outras situações temporárias, não há impacto negativo na pontuação final do indicador, desde que um desvio seguro tenha sido disponibilizado para o trajeto.

Método de Medição

- Realizar contagem de pedestres por minuto no horário de pico de utilização da calçada (ver método de contagem no indicador *Fluxo de Pedestres*);
- Para cada segmento de calçada, calcular a largura do trecho mais estreito em sua extensão;
- Verificar se a medida do trecho mais estreito é maior que largura mínima adequada de 1,5m. Se for maior, verificar se comporta a contagem de pedestres por minuto no horário de pico (1m de largura para cada 25 pedestres por minuto);
- Se a largura do trecho mais estreito for maior que a largura mínima adequada, e tiver dimensão suficiente para comportar a demanda no horário de pico, ela deve ser considerada adequada. Se largura do trecho mais estreito for menor que a largura mínima adequada ou não tiver dimensão suficiente para comportar a demanda no horário de pico, ela deve ser considerada inadequada.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 0
Largura é adequada ao longo de todo o segmento da calçada	Largura não é adequada ao longo de todo o segmento da calçada

Mobilidade

Dimensão das quadras



Fonte de Dados
Mapas.

Unidade de Análise
Segmento de calçada
confrontante à quadra.

O que é avaliado

A extensão lateral da quadra (equivalente ao segmento de calçada).

Detalhes

A quadra é um elemento da composição urbana delimitado por travessias (exclusivas para pedestres ou não), caracterizando a unidade básica de formação do tecido urbano. A quadra pode ter extensões e formatos diversos. A sua dimensão deve colaborar para uma melhor mobilidade do pedestre, permitindo oportunidades de cruzamentos e proporcionando rotas mais diretas²⁵.

É importante notar que uma passagem de acesso público para pedestres através de um edifício divide o conjunto edificado em duas quadras²⁶. Acesso público é definido como aquele aberto indiscriminadamente a todas as pessoas por pelo menos 15 horas por dia.

Método de Medição

- Estimar o comprimento da lateral da quadra (por exemplo, através do uso da ferramenta régua do programa *Google Earth*), considerando se há alguma passagem de acesso público de pedestres que divide o conjunto edificado em duas quadras (ver a seção *Detalhes*);
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
Lateral da quadra tem 110m ou menos de comprimento	Lateral da quadra tem entre 111m e 130m de comprimento	Lateral da quadra tem entre 131m e 150m de comprimento	Lateral da quadra tem mais de 150m de comprimento

Mobilidade

Distância a pé ao transporte de alta e média capacidade



Fonte de Dados

Mapas.

Unidade de Análise

Segmento de calçada
confrontante à quadra.

O que é avaliado

Distância percorrida a pé (em metros) até a estação de transporte de média ou alta capacidade mais próxima²⁷.

Detalhes

A proximidade ao transporte de média e alta capacidade tem relação direta com a acessibilidade do local para o pedestre e sua mobilidade.

As estações de transporte sujeitas a este levantamento são: estação de transporte de média e alta capacidade^{xiii} ou estação de linha direta de transporte convencional que esteja conectada com sistema de transporte de alta capacidade num raio de 5km^{28 29}.

Método de Medição

- Quantificar a distância a pé entre o ponto médio do segmento de calçada e a estação de transporte mais próxima, conforme critérios definidos na seção *Detalhes* (este cálculo pode ser feito através do programa *Google Earth*).
- Não considerar a distância em linha reta, mas a distância do caminho mais curto ao longo do sistema viário até a estação de transporte mais próxima.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
A distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade é de 500m ou menos	A distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade é entre 501m e 750m	A distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade é entre 751m e 1000m	A distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade é 1001m ou mais

Mobilidade

Rede cicloviária



Fonte de Dados

Mapas e levantamento de campo.

Unidade de Análise

Rua, com pontuação atribuída ao segmento de calçada.

O que é avaliado

A existência de condições seguras para a circulação em bicicleta³⁰.

Detalhes

Os requisitos para que um segmento de calçada e uma rua tenham condições adequadas para a circulação de ciclistas são^{31 32}:

- Ruas com velocidade regulamentada acima de 30km/h para veículos motorizados devem ter pistas exclusivas para bicicletas. Pistas exclusivas para bicicletas são delimitadas através de sinalização horizontal (ex.: ciclovias ou ciclofaixas sinalizadas através de pintura no pavimento, tachões, blocos de concreto ou outro tipo de segregação física);
- Ruas de baixa velocidade (30km/h ou menos regulamentada para veículos motorizados) são consideradas seguras para a circulação em bicicleta e não exigem ciclovias ou ciclofaixas, mas recomenda-se a implantação de sinalização vertical e horizontal indicando a prioridade do ciclista;

- Ruas com prioridade para pedestres ou ruas compartilhadas (com velocidade de 15km/h ou menos) são consideradas seguras para o uso de bicicletas. No caso do compartilhamento do espaço com o pedestre, a prioridade deste deve ser reforçada através de sinalização.

Método de Medição

- Identificar a presença de condições adequadas para a circulação em bicicletas nas ruas da área de estudo, conforme critérios definidos na seção *Detalhes*;
- Atribuir pontuação 3 ou 0 aos segmentos de calçada localizados em ruas com ou sem condições adequadas, respectivamente. Os segmentos de calçada de ambos os lados da rua receberão pontuação idêntica.

Pontuação 3	Pontuação 0
Segmento possui condições seguras e completas para o uso de bicicletas	Segmento não possui condições seguras e completas para o uso de bicicletas

Atração

Fachadas fisicamente permeáveis



Fonte de Dados

Levantamento de campo.

Unidade de Análise

Face de quadra, com pontuação atribuída ao segmento de calçada.

O que é avaliado

Número médio de entradas e acessos de pedestre por cada 100 metros de frente de quadra³³.

Detalhes

As entradas e acessos para pedestres que se qualificam para avaliação pelo Índice incluem aberturas nas frentes de lojas, restaurantes e cafés, vestibulos de edifícios, passagens e entradas para bicicletas e pedestres, entradas de parques e pracinhas de esquina, e entradas ativas de serviço.

Entradas que não se qualificam incluem saídas de emergência, acesso a depósitos, garagens de veículos motorizados ou entradas de veículos.

As passagens e becos que não dão acesso a uma entrada principal de edifício e/ou que não se conectam a uma rede local de vias de circulação de pedestres em ambas as pontas não devem ser consideradas neste indicador³⁴.

Método de Medição

- Quantificar a extensão total da face de quadra adjacente ao segmento de calçada e dividir por 100m;
- Quantificar o número de entradas e acessos ao longo do segmento de calçada (ver a seção *Detalhes*);
- Dividir a segunda medida pela primeira para calcular o número médio de entradas e acessos por 100m de face da quadra.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
5 ou mais entradas por 100m de face de quadra	De 3 a 4 entradas por 100m de face de quadra	De 1 a 2 entradas por 100m de face de quadra	Nenhuma entrada por 100m de face de quadra

Atração

Fachadas visualmente permeáveis



Fonte de Dados

Levantamento de campo.

Unidade de Análise

Face de quadra, com pontuação atribuída ao segmento de calçada.

O que é avaliado

Porcentagem da área (m²) de face de quadra com conexão visual com as atividades no interior do edifício^{35 36}.

Detalhes

A face de quadra visualmente permeável é definida como a extensão das fachadas dos edifícios adjacentes ao segmento de calçada que permite conexão visual com as atividades do seu interior.

A face de quadra visualmente permeável é medida através da área total ocupada por janelas e paredes parcial ou completamente transparentes, além de espaço aberto acessível (o que inclui *playgrounds* e parques, mas não inclui áreas fechadas de jardim, varandas ou pátios), localizado em qualquer ponto entre o térreo e o primeiro andar³⁷.

Cortinas ou venezianas, interiores ou exteriores, são aceitáveis, desde que possam ser operadas. As passagens que não levam a uma entrada principal de pedestres em um edifício e/ou que não se conectam com a via pública em ambas as pontas (ou seja, becos sem saída) não devem ser consideradas nesse indicador.

As entradas para veículos não contam como fachadas visualmente permeáveis.

Método de Medição

- Calcular a área total da face de quadra ou conjunto de fachadas dos edifícios;
- Calcular a área total da face de quadra que é considerada visualmente permeável (ver a seção *Detalhes*);
- Dividir a segunda medida pela primeira, a fim de calcular a porcentagem da extensão da face de quadra confrontante ao segmento de calçada que é visualmente permeável.
- Atribuir pontuação à face de quadra de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
70% ou mais da área da face de quadra é visualmente permeável	Entre 60 e 69% da área da face de quadra é visualmente permeável	Entre 50 e 59% da área da face de quadra é visualmente permeável	Menos de 50% da área da face de quadra é visualmente permeável

Atração

Usos mistos



Fonte de Dados

Levantamento de campo.

Unidade de Análise

Área útil edificada, com pontuação atribuída ao segmento de calçada.

O que é avaliado

Porcentagem dos diferentes tipos de usos existentes nas edificações confrontantes ao segmento de calçada³⁸.

Detalhes

Quando há uma combinação equilibrada de usos e atividades complementares (como usos residencial e comercial em um mesmo empreendimento), propicia-se a formação de um ambiente adequado ao pedestre, em que a necessidade de deslocamentos e as distâncias a serem percorridas são reduzidas.

O uso misto colabora, ainda, para a animação dos espaços públicos em diferentes períodos do dia e da noite.

Método de Medição

- Quantificar a área útil edificada de cada edifício confrontante ao segmento de calçada avaliado;
- Identificar os usos de todas as edificações e espaços livres confrontantes ao segmento de calçada. Todos os pavimentos das edificações deverão ser considerados³⁹;
- Para cada uso das edificações, quantificar a área útil edificada correspondente aos usos indicados;

- Somar as áreas úteis edificadas por uso e identificar o uso predominante no segmento de calçada;
- Calcular porcentagem da área útil total ocupada pelo uso predominante do segmento de calçada;
- Se o uso predominante do segmento de calçada representar menos de 90% da área útil total, calcular também a parcela correspondente ao uso residencial. Isto é: somar as áreas edificadas por uso residencial no segmento de calçada e dividir por área útil total ocupada.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
50% ou menos da área útil total é ocupada pelo uso predominante. Uso residencial é maior ou igual a 15%	Entre 51% e 70% da área útil total é ocupada pelo uso predominante. Uso residencial é maior ou igual a 15%	Entre 71% e 90% da área útil total é ocupada pelo uso predominante. Uso residencial é maior ou igual a 10%	Mais de 90% da área útil total é ocupada pelo uso predominante

Atração

Uso público diurno e noturno



Fonte de Dados

Mapas e levantamento de campo.

Unidade de Análise

Face de quadra, com pontuação atribuída ao segmento de calçada.

O que é avaliado

Porcentagem de edificações com uso público no térreo e com horário de funcionamento maior ou igual a 10h diárias.

Detalhes

Além da combinação equilibrada de usos e atividades complementares, um ambiente atrativo ao pedestre é propiciado quando seu uso é público e pode ser realizado em diferentes horários. O uso público pode ser entendido como o conjunto das atividades de utilização pública – seja em áreas públicas, seja em áreas particulares – que torna a ocupação dos espaços públicos mais permanente. Este é potencializado quando é efetuado no nível da rua e do pedestre (térreo).

Para ser considerado de uso público, o horário de funcionamento de um edifício com uso público no andar térreo deve ocorrer durante um período maior ou igual a 10 horas. Dessa forma, o uso noturno está implícito.

Método de Medição

- Identificar o horário de funcionamento das edificações confrontantes ao segmento de calçada;
- Quantificar o número de edificações confrontantes ao segmento de calçada com uso público no térreo durante um período maior ou igual a 10 horas;
- Somar a extensão das fachadas das edificações quantificadas no passo acima;
- Dividir a extensão total do conjunto de fachadas pelo número de edificações com uso público maior ou igual a 10 horas a fim de calcular a porcentagem da face de quadra confrontante ao segmento de calçada que tem uso público⁴⁰;
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
50% ou mais de uso público tem período maior ou igual a 10 horas de funcionamento diário	Entre 40% e 49% de uso público tem período maior ou igual a 10 horas de funcionamento diário	Entre 30% e 39% de uso público tem período maior ou igual a 10 horas de funcionamento diário	Menos de 30% de uso público tem período maior ou igual a 10 horas de funcionamento diário

Segurança Pública

Iluminação



Fonte de Dados

Levantamento de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada
confrontante à quadra.

O que é avaliado

Incidência de luz na calçada no período noturno.

Detalhes

A calçada bem iluminada cria as condições de utilização noturna dos espaços públicos e favorece a percepção de segurança pelos pedestres⁴¹. Além disso, é um elemento fundamental na promoção da segurança pública: a ocorrência de crimes pode diminuir em até 20% com investimentos na iluminação, em comparação à redução de 5% proveniente de um sistema de vigilância por câmeras^{42 43}. Uma das medidas para se mensurar e avaliar as condições de iluminação é a iluminância.

A iluminância é a quantidade de luz, ou fluxo luminoso, que incide sobre um ponto da superfície⁴⁴. Sua unidade é o lux (lx), que corresponde a um lúmen por metro quadrado (lm/m²). O instrumento utilizado para a determinação da iluminância é o luxímetro, que tem como unidade de medida o lux⁴⁵.

Método de Medição

- O levantamento deve ser realizado no período noturno. Se há postes ou elementos de iluminação pública, deve-se realizar a medição de iluminância (ver a seção *Detalhes*) no ponto mais desfavorável do segmento de calçada. O resultado será extrapolado para todos os segmentos desta rua;
- Quando não for possível a obtenção de um luxímetro, pode-se utilizar como indicador alternativo a relação entre o número de postes de iluminação em bom funcionamento e sem obstruções ao feixe luminoso (como copas de árvores, por exemplo) e a extensão do segmento. Neste caso, deve-se definir parâmetros de pontuação adequados à realidade local e classificá-los de zero a 3;
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
Iluminância é de 20 Lux ou mais	Iluminância é entre 15 Lux e 19 Lux	Iluminância é entre 10 Lux e 14 Lux	Iluminância é de menos de 10 Lux

Segurança Pública

Fluxo de pedestres diurno e noturno



Fonte de Dados

Levantamento de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada
confrontante à quadra.

O que é avaliado

Fluxo de pedestres em circulação em diferentes horários.

Detalhes

A presença de pedestres em horários diferenciados do dia e da noite funciona como elemento de vigilância natural e tende a atrair outros pedestres, contribuindo para um círculo virtuoso de utilização da rua.

Método de Medição

- Realizar a contagem de pedestres no segmento de calçada durante 10 minutos, em três horários diferentes de um mesmo dia útil: às 9 horas, às 13 horas e às 22 horas⁴⁶;
- Para se ter a média de pedestres por minutos, somar o resultado das três contagens de pedestres, dividir por três e depois dividir por 10.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
14 ou mais pedestres por minuto como resultado	Entre 8 e 13 pedestres por minuto como resultado	Entre 2 e 7 pedestres por minuto como resultado	Menos de 2 pedestres por minuto como resultado

Segurança Pública

Incidência de crimes



Fonte de Dados

Banco de dados disponível sobre ocorrências – geolocalizadas, quando possível - e levantamento de campo do fluxo de pedestres. Sugere-se que os dados utilizados sejam referentes aos seguintes tipos de ocorrências, durante o período de um ano: latrocínio, estupro, roubo de veículo, homicídio doloso, furto de veículo, roubo de telefone, furto em coletivo, furto de telefone, roubo em coletivo, roubo a transeunte e furto a transeunte.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Taxa diária de ocorrências de delitos por pedestre.

Detalhes

O número de ocorrências de delitos registrados indica o quanto os pedestres em circulação no segmento de calçada avaliado estão expostos a riscos relativos à segurança pública.

Diferentemente de outros indicadores, no entanto, não foram encontradas recomendações nacionais ou internacionais consolidadas quanto aos níveis toleráveis de criminalidade na escala intraurbana que este Índice analisa. Dessa forma, optou-se por trabalhar com uma taxa diária de ocorrências por pedestres, qualificada através de um critério binário (igual ou maior que zero).

Método de Medição

- Consultar banco de dados disponível sobre ocorrências – geolocalizadas, quando possível - e o levantamento de campo do fluxo de pedestres (ver indicador *Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno*);
- A taxa de ocorrências por pedestre é calculada através da divisão do valor bruto de ocorrências encontrado no segmento de rua – cujo valor é extrapolado para os dois lados da rua, ou segmentos de calçada - pela mediana^{xiv} da contagem de pedestres realizada na mesma rua.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 0
Taxa diária de ocorrências por pedestre igual a 0	Taxa diária de ocorrências por pedestre maior que 0

Segurança Viária

Travessias



Fonte de Dados

Levantamento de campo e fotografias aéreas/satélite atualizadas.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Cruzamentos onde há travessias seguras e acessíveis a cadeiras de roda, em todas as direções⁴⁷.

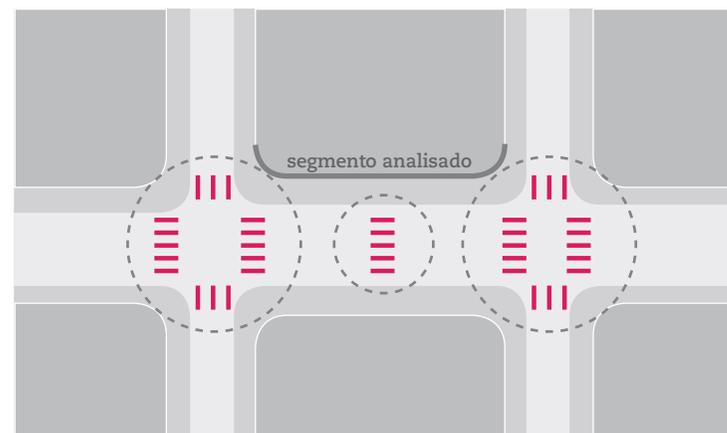
Detalhes

É requisito básico que a rede de calçadas esteja completa e atenda aos regulamentos ou normas locais de acessibilidade⁴⁸.

As travessias seguras qualificáveis têm⁴⁹:

- dois ou mais metros de largura e são demarcadas,
- acesso completo a cadeiras de rodas, e
- se o cruzamento for mais longo do que o correspondente a duas pistas de tráfego, as travessias seguras têm que ter também uma ilha de refúgio acessível a cadeiras de rodas;
- inclui também todos os elementos referentes a uma travessia acessível: rampa com no mínimo 1,50m de largura, alerta sonoro, semáforo, faixa de pedestres, piso tátil de alerta e piso tátil direcional na extensão do segmento de calçada.

As travessias são definidas como cruzamentos motorizados adjacentes da rede de pedestres, podendo também aparecer em meio de quadra. As travessias de cruzamentos motorizados se encontram tipicamente na interseção entre segmentos de calçada, dessa forma seus dados aparecerão de forma repetida em todos os segmentos que ela conecta.



As travessias devem ser completas em todas as direções

Método de Medição

- Verificar por meio de levantamento em campo se todas as travessias adjacentes ao segmento de calçada são qualificáveis (ver a seção *Detalhes*).
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 0
A rede de travessias é completa	Uma ou mais travessias não é/são completa (s)

Segurança Viária

Velocidade máxima permitida de veículos motorizados



Fonte de Dados

Planos e levantamento de campo.

Unidade de Análise

Rua, com pontuação atribuída ao segmento de calçada.

O que é avaliado

Velocidade máxima permitida de veículos motorizados.

Detalhes

A relação entre velocidade do veículo motorizado e morte de pedestres não tem comportamento linear, mas exponencial, ou seja, a partir de 30km/h qualquer acréscimo na velocidade tem seu efeito muito ampliado sobre a letalidade da colisão^{50 51}. Estudos demonstram que a probabilidade de uma fatalidade pedonal com um impacto de 50km/h é de 85%, enquanto que, quando o impacto ocorre a 30km/h, a probabilidade de morte é de apenas 15%⁵². No caso de rua compartilhada, a velocidade máxima permitida adequada é de 15km/h. O controle de velocidade é, assim, um dos aspectos mais importantes para a segurança do pedestre⁵³.

Embora neste indicador somente o limite de velocidade estabelecido por lei seja avaliado, o ideal é que se possa contar também com medições da velocidade praticada na via pelos condutores de veículos motorizados.

Método de Medição

- Verificar a velocidade máxima permitida de veículos motorizados da rua onde está localizado o segmento de calçada avaliado;
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir, considerando que, no caso de rua compartilhada, a pontuação deverá ser zero se a velocidade máxima permitida for maior de 15km/h.

Pontuação 3	Pontuação 0
30km/h ou menos	Mais de 30km/h

Segurança Viária

Atropelamentos



Fonte de Dados

Governo Estadual
(Polícia Militar) e
Prefeitura Municipal.

Unidade de Análise

Segmento de calçada
confrontante à quadra.

O que é avaliado

Quantidade de colisões com pedestres (atropelamentos) com fatalidades.

Detalhes

Manifestações concretas da vulnerabilidade do pedestre frente aos automóveis, os atropelamentos são indicadores relevantes da sua segurança. Diferentemente das colisões com ou sem feridos e os demais conflitos de tráfego envolvendo pedestres, o registro dos atropelamentos com fatalidade costuma ser feito de forma mais sistemática, principalmente devido à gravidade desses fenômenos, o que facilita a coleta de dados.

Método de Medição

- Para cada rua, a que devem corresponder os respectivos segmentos de calçada, verificar atropelamentos com mortes no último ano;
- No caso de ocorrência, o resultado – e a pontuação do segmento - deve ser estendido a todos os segmentos da respectiva rua.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 0
Sem acidentes com fatalidades	Com acidentes com fatalidades

Ambiente

Sombra e abrigo



Fonte de Dados

Fotografias aéreas/satélite atualizadas, levantamentos de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Porcentagem do segmento de calçada que possui elementos de sombra ou abrigo adequados⁵⁴.

Detalhes

Calçadas sombreadas são definidas como caminhos de pedestres que gozam de sombra adequada durante a estação mais quente⁵⁵.

A sombra pode ser fornecida por vários meios: árvores, edifícios (arcadas, toldos), estruturas independentes (abrigos com sombra nos cruzamentos, abrigos de transporte público) e anteparos verticais (muros, pérgolas)⁵⁶.

Se os edifícios fornecem sombra às calçadas durante a maior parte do dia, estas podem ser consideradas como calçadas adequadamente sombreadas⁵⁷.

Método de Medição

- Identificar, através do levantamento de campo, se o segmento de calçada tem um elemento qualificável de sombra ou abrigo, como árvores, toldos, marquises e arcadas⁵⁸;
- Quantificar a extensão do segmento e calcular a proporção sombreada através de levantamento de campo e com auxílio das imagens de satélite do programa *Google Earth* (verificar se data da foto é próxima da data de levantamento).
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
75% ou mais do segmento da calçada tem elementos adequados de sombra/abrigo	Entre 50% e 74% do segmento da calçada tem elementos adequados de sombra/abrigo	Entre 25% e 49% do segmento da calçada tem elementos adequados de sombra/abrigo	Menos de 25% do segmento da calçada tem elementos adequados de sombra/abrigo

Ambiente

Qualidade do ar



Fonte de Dados

Relatórios de órgãos ambientais ou levantamento de campo quando houver a possibilidade de realizar medições *in loco*.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

Na impossibilidade de coletar dados nesta escala, utilizar os dados coletados na unidade de medição mais próxima como referência e atribuir a pontuação equivalente aos segmentos de calçada respectivos.

O que é avaliado

Médias diárias de concentração no ar de partículas inaláveis⁵⁹.

Detalhes

Material Particulado é o conjunto de poluentes constituído de poeiras, neblina, aerossol, fumaças ou fuligens e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera devido ao seu pequeno tamanho (Resolução CONAMA nº 003/90).

As partículas com diâmetro de até 10 micra (MP10) são denominadas partículas inaláveis, sendo responsáveis por graves danos à saúde humana⁶⁰.

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores as dimensões, maiores os efeitos provocados. As partículas, se inaladas, podem atingir os alvéolos pulmonares ou ficar retidas no sistema respiratório; além disso, podem causar mal-estar, irritação dos olhos, garganta, pele, dor de cabeça, bronquite, asma e câncer de pulmão. Como efeitos gerais ao meio ambiente estão os danos à vegetação, diminuição da visibilidade e contaminação do solo^{61 62}.

A gradação utilizada neste indicador segue a diretriz formulada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), descrita a seguir⁶³:

- A qualidade do ar é considerada ótima quando a concentração de partículas inaláveis é $50\mu/m^3$ ou menos^{xv}.
- A qualidade do ar é considerada boa quando a concentração de partículas inaláveis está acima de $50\mu/m^3$ até $75\mu/m^3$.
- A qualidade do ar é considerada aceitável quando a concentração de partículas inaláveis está acima de $75\mu/m^3$ até $100\mu/m^3$.
- A qualidade do ar é considerada insuficiente quando a concentração de partículas inaláveis é maior que $100\mu/m^3$.

Método de Medição

- Coletar dados relativos às médias diárias de concentração de partículas inaláveis (MP10) no segmento de calçada, rua ou região estudada;
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
50 μ/m^3 ou menos de concentração de partículas inaláveis - segmento de calçada tem qualidade do ar ótima	Acima de 50 μ/m^3 até 75 μ/m^3 de concentração de partículas inaláveis - segmento de calçada tem qualidade do ar boa	Acima de 75 μ/m^3 até 100 μ/m^3 de concentração de partículas inaláveis - segmento de calçada tem qualidade do ar aceitável	Mais de 100 μ/m^3 de concentração de partículas inaláveis - segmento de calçada tem qualidade do ar insuficiente

Ambiente

Poluição sonora



Fonte de Dados

Levantamento de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada
confrontante à quadra.

O que é avaliado

Nível de intensidade sonora das ruas.

Detalhes

A poluição sonora tem elevado o nível de ruído urbano, contribuindo para o surgimento de ambientes cada vez mais desagradáveis e para o aumento da incidência de patologias relacionadas, como estresse, depressão, insônia e agressividade. Ela é resultante da combinação de diversas fontes sonoras como alarmes, sirenes, atividades comerciais e serviços, indústrias, obras, tráfego de veículos motorizados etc⁶⁴.

O instrumento utilizado para medir o nível de poluição é o sonômetro. Também há a possibilidade de utilizar alguns aplicativos para celular que medem com uma precisão razoável a poluição sonora. Segundo a OMS, um ambiente urbano é adequado quando o nível de intensidade sonora for abaixo de 55dB(A) e inadequado quando acima deste valor^{65 66}.

Método de Medição

- Para cada segmento de calçada, coletar dados relativos à poluição sonora em horários críticos através da utilização de um sonômetro.
- Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com a tabela a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 0
55 dB(A) ou menos de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada	Mais de 55 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada

Ambiente

Coleta de lixo e limpeza



Fonte de Dados

Relatório com resultados do Índice de Percepção de Limpeza da COMLURB ou de índices similares, ou levantamento de campo.

Unidade de Análise

Segmento de calçada confrontante à quadra.

O que é avaliado

Avaliação visual da limpeza urbana ou resultado de índice de limpeza urbana.

Detalhes

Um aspecto importante do ambiente para quem anda a pé se refere à presença de lixo nas ruas. Essenciais para o funcionamento de qualquer espaço, seja ele público ou privado, os serviços de limpeza urbana e de coleta de resíduos sólidos devem ser feitos de forma regular e sistemática. A coleta de lixo⁶⁷ tem relação com o serviço de recolhimento de resíduos sólidos, enquanto a limpeza^{68 69} das vias públicas refere-se à varredura, capina e limpeza dos logradouros públicos.

A aplicação piloto deste Índice de Caminhabilidade se baseou no Índice de Percepção de Limpeza (IPL), desenvolvido pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB) para avaliar o estado da limpeza urbana nos logradouros públicos. O IPL é constituído pelo levantamento de campo de uma série de parâmetros^{xvi} cuja aplicação é feita em uma amostra de logradouros selecionada aleatoriamente. A fim de constituir um índice único que propicie uma avaliação eficiente da limpeza urbana, a COMLURB estabelece padrões objetivos para verificação visual de cada parâmetro. Para cada um deles são definidas escalas de classificação (binária ou quantitativa), as quais são exemplificadas através de imagens reais, auxiliando o pesquisador em campo.

A metodologia adotada e a listagem dos itens avaliados pela COMLURB podem servir como referência para o desenvolvimento de um índice de limpeza urbana adequado à realidade de outros municípios.

Método de Medição

- No caso de utilização do Índice de Percepção de Limpeza da COMLURB:
 - Para cada rua ou área estudada, verificar o resultado mais recente do IPL;
 - Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com tabela de pontuação a seguir:

Pontuação 3	Pontuação 2	Pontuação 1	Pontuação 0
Pontuação final do Índice de Percepção de Limpeza é maior ou igual a 80	Pontuação final do Índice de Percepção de Limpeza é entre 70 e 79	Pontuação final do Índice de Percepção de Limpeza é entre 60 e 69	Pontuação final do Índice de Percepção de Limpeza é menor que 60

- No caso de desenvolvimento de método de medição alternativo:
 - Na inexistência de índices similares ao IPL proposto, pode-se avaliar visualmente a presença de lixo e outros detritos na rua, assim como a regularidade da coleta de resíduos na área de estudo, a presença e estado de conservação de lixeiras públicas, entre outros;
 - Definir parâmetros de limpeza adequados à realidade local e classifica-los em pontuação de zero a 3.



Condições insatisfatórias de travessia de pedestres na Avenida Paraguai, no Rio de Janeiro



13

CAFFÈ BIANCO
10
CASA BARBERIS

Specialità di Caffè
in Gran Giallo
e Gran Rosso
in Gran Giallo
e Gran Rosso

10185

Limitações do Índice de Caminhabilidade

Ao mesmo tempo que o Índice funciona como ferramenta abrangente de avaliação das condições do espaço urbano que favorecem a caminhada, ele apresenta também um nível de complexidade importante, que resulta naturalmente em algumas limitações. As seguintes limitações devem ser ressaltadas:

Método de coleta de dados – Alguns indicadores são baseados em dados quantitativos coletados a partir de pesquisa de campo, como, por exemplo, *Largura*, ao passo que outros são baseados em dados qualitativos que dependem de observação pessoal, como, por exemplo, *Condição do Piso*. Esta variação de métodos usados para a coleta de dados confere ao Índice certo grau de arbitrariedade, constituindo-se, assim, em uma das suas limitações centrais.

Agrupamento dos indicadores – A seleção dos indicadores a serem agrupados sob as diferentes categorias, apesar de baseada em uma revisão extensa de referências, também confere certo grau de subjetividade à ferramenta. Um mesmo indicador poderia pertencer a categorias diferentes. Por exemplo, dentro da categoria *Mobilidade*, o indicador *Dimensão das Quadras*, que mede a permeabilidade da malha urbana, poderia ser alternativamente alocado em outra categoria, como, por exemplo, *Segurança Viária*, uma vez que quadras mais compactas limitam as possibilidades de aceleração de veículos motorizados se comparadas com quadras de dimensões maiores.

Natureza dos indicadores – Alguns indicadores têm naturezas distintas, o que torna mais difícil o alinhamento e a conformidade entre o conteúdo das categorias. Em alguns casos o indicador mede dados que se relacionam diretamente com um fenômeno avaliado na Categoria. Em outros, registra aspectos que têm uma relação aproximada. Este é o caso, por exemplo, de *Incidência de Crimes*, que indica diretamente o grau de violência existente em determinada rua. Os outros dois indicadores da categoria *Segurança Pública – Fluxo de Pedestres e Iluminação* –, no entanto, são medidas aproximadas ou *proxies* do fenômeno *Segurança Pública*.

Redundância – A redundância surge na medida em que se priorizou a criação de uma ferramenta abrangente, o que resultou em algumas sobreposições parciais entre indicadores. Este é o caso, por exemplo, dos indicadores *Usos Mistos* e *Uso público diurno e noturno* se referirem ambos à questão de usos das edificações. No entanto, o indicador *Usos Mistos* vai focar na edificação como um todo, registrando o uso de todos os andares, enquanto *Uso Público Diurno* e *Uso Noturno* se restringe ao registro de usos no pavimento térreo.

Considerações para futuras aplicações

Ainda que uma versão preliminar deste Índice tenha sido testada e posteriormente calibrada, esta ferramenta poderá ser aprimorada através de aplicações sucessivas. Os elementos abaixo não são avaliados neste Índice, mas podem ser considerados em adaptações futuras da ferramenta:



Calçada

O número e extensão dos acessos a garagens podem ajudar a avaliar o conflito entre pedestres e veículos.



Atração

A presença de sinalização indicativa de rotas de pedestre e destinos próximos, incluindo noções do tempo de deslocamento, colaboram para que determinado espaço seja mais atrativo à caminhada.



Segurança Pública

A intervisibilidade do pedestre com os outros usuários da via pode contribuir para a sensação de segurança dos pedestres.



Segurança Viária

A adequação do tempo semafórico destinado ao pedestre ou a proporção que o tempo de espera representa no tempo total de deslocamento em determinado percurso são variáveis importantes tanto para segurança viária quanto para a redução do tempo dos deslocamentos a pé.



Ambiente

A presença de infraestrutura verde, como jardins de chuva e pavimentos permeáveis, facilita a drenagem urbana e contribui para a redução de alagamentos, que muitas vezes impedem a circulação de pedestres em determinadas áreas. Além disso, a poluição visual da paisagem urbana também poderá ser analisada em futuras adaptações.

Como usar o Índice de Caminhabilidade

As instruções abaixo visam facilitar a aplicação do Índice de Caminhabilidade apresentado nesta publicação:

- Os pesquisadores de campo devem iniciar o trabalho adquirindo um mapa em escala da área de aplicação do Índice. Este mapa deve conter informação sobre os limites e configuração de cada lote. Esta informação é importante para se fazer o levantamento de uso do solo em cada quadra. O mapa em escala é importante para se definir o peso que será atribuído a cada segmento de calçada. Uma calçada (segmento) mais longa vai ter um maior peso no cálculo de um indicador do que uma calçada mais curta;
- Os pesquisadores devem contatar as agências públicas responsáveis por dados tais como o número de acidentes viários em determinadas ruas ou dados referentes à qualidade do ar;
- Os pesquisadores devem estar munidos de uma cópia do mapa referente a cada rua que seja objeto de aplicação do Índice e de uma planilha elaborada para facilitar a coleta dos dados necessários. Recomenda-se que o mapa seja em escala 1:500, para que o pesquisador possa fazer anotações referentes a dados tais como localização de buracos, largura de cada segmento de calçada, entre outros;
- Os pesquisadores de campo também devem preferencialmente estar munidos de contadores (manuais ou digitais) para a contagem de pedestres. Essas contagens devem ser feitas três vezes ao dia por 10 minutos cada vez em um local pré-determinado na rota a ser pesquisada. Nesse local pré-determinado, deve ser feita a contagem simultaneamente nas duas calçadas opostas da rua;
- Recomenda-se que os pesquisadores façam um levantamento fotográfico das condições das superfícies das calçadas (buracos e materiais), dos cruzamentos e outros elementos definidores de condições de caminhabilidade;
- Os dados coletados em campos devem ser preferencialmente tabulados no mesmo dia.

Notas de rodapé

- i. O arquiteto Dinamarquês Jan Gehl publicou em 1971 o livro *Livet mellem husene*, no qual ele apresenta uma análise de elementos do espaço urbano importantes para a vida em cidades. O livro foi traduzido para o inglês em 1987 e até hoje já foi traduzido para mais de 20 idiomas.
- ii. Copenhague tem priorizado o pedestre e a qualidade de vida urbana através de investimentos crescentes em melhor infraestrutura para pedestre e em espaços urbanos, tais como praças e parques. A cidade de Copenhague tem também desenvolvido políticas urbanas tais como as descritas no documento intitulado “A Metropolis for People” (2009) que definem metas específicas para o uso de espaços urbanos. Disponível em: <http://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/646_mr0dQ6Wdu.pdf>.
- iii. O primeiro Ecomobility Festival foi realizado em 2013 na cidade de Swon na Coreia do Sul, tendo sido implementado em 2015 em Johannesburgo. Ver mais em: *The Long-Term Impact of a Month Without Cars*, 2015. Disponível em: <http://www.citylab.com/commute/2015/10/the-long-term-impact-of-a-month-without-cars/412408/?utm_source=SFFB>.
- iv. A literatura direta ou indiretamente referente ao estudo de condições de caminhabilidade cresceu exponencialmente em anos recentes. Como mostram Ewing R., A. Hajrasouliha, K. M. Neckerman, M. Purciel-Hill, and W. Greene no artigo “*Streetscape Features Related to Pedestrian Activity*”: “*There are at least fourteen surveys of the literature on the built environment and travel, including pedestrian travel*” (p. 2). Badoe and Miller, 2000; Brownstone, 2008; Cao, Mokhtarian, and Handy, 2009; Cervero, 2003; Crane, 2000; Ewing and Cervero, 2001; Handy, 2005; Heath et al., 2006; McMillan, 2005, 2007; Pont et al., 2009; Saelens, Sallis, and Frank, 2003; Salon et al., 2012; Stead and Marshall, 2001, p. 2. Há também 14 pesquisas na literatura sobre o ambiente construído e atividades físicas que incluem o pedestre e a bicicleta: Badland and Schofield (2005); Cunningham and Michael (2004); Frank (2000); Frank and Engelke (2001); Humpel, Owen, and Leslie (2002); Kahn et al. (2002); Davison and Lawson (2006); Lee and Moudon (2004); McCormack et al. (2004); National Research Council et al. (2005); Owen et al. (2004); Saelens and Handy (2008); Trost et al. (2002); Wendel-Vos et al. (2004). Entre as publicações consultadas na elaboração deste Índice de Caminhabilidade estão várias publicações do ITDP (veja a seção *Referências* neste documento).
- v. Índices de caminhabilidade foram desenvolvidos em diferentes contextos, com objetivos variados para clientes específicos. O índice *Walkscore* (www.walkscore.com), por exemplo, foi desenvolvido para ajudar pessoas procurando um lugar para morar por meio da avaliação de distâncias a certas conveniências, tais como estabelecimentos comerciais, parques, entre outros. O *Global Walkability Index*, de Krambeck H. and J. Shah (2006), tem como objetivo classificar cidades em todo o mundo de acordo com os níveis de segurança pública, segurança viária e conveniência de ambientes para o pedestre.
- vi. O Programa *Centro para Todos* tem como proposta principal reestruturar o espaço da região central da cidade, beneficiando-se do ímpeto criado pelas diversas iniciativas de revitalização desta área, tais como a implantação do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), recuperação do conjunto arquitetônico tombado, atração de setores da indústria criativa, requalificação dos espaços públicos etc. 2015. Ver mais em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/irph/exibeconteudo?id=5491007>>.
- vii. O relatório completo da aplicação do Índice de Caminhabilidade na Área Tiradentes está disponível na publicação Índice de Caminhabilidade - Aplicação Piloto.
- viii. O tema acessibilidade universal encontra-se contemplado de maneira transversal neste Índice. Enquanto a largura da faixa livre de circulação na calçada é considerada no indicador *Largura* (na categoria *Calçada*), elementos como rampas e piso tátil foram contemplados no indicador *Travessias* (na categoria *Segurança Viária*).
- ix. Em seu livro *Life and Death of Great American Cities* (1961), Jane Jacobs foi uma das primeiras autoras a argumentar que a presença de pessoas na rua contribui para aumentar a percepção de segurança por parte dos pedestres. Esta correlação foi também documentada por autores tais como Oscar Newman através do seu trabalho no campo de *Defensible Space* (1972) e Donald Appleyard (1982) através do seu trabalho sobre ruas habitáveis (1982). Esta correlação é também documentada em trabalhos mais recentes tais como o *Manual for Streets* publicado pelo *Department of Transport UK* (2007). No Brasil, pesquisadores como Renato Saboya e Mariana Vivan têm se dedicado a estudar as relações entre o espaço construído e a segurança pública, como no artigo “Arquitetura, espaço urbano e criminalidade: relações entre espaço construído e segurança, com foco na visibilidade”, apresentado no II Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (Anparq), em 2012.

-
- x. No Brasil, um dos exemplos notáveis de implementação de um índice de caminhabilidade é o projeto de urbanismo caminhável desenvolvido por Lincoln Paiva do Instituto de Mobilidade Verde (<https://institutomobilidadeverde.wordpress.com/>) para a prefeitura de Jundiaí. O projeto inclui três metodologias. A primeira é uma análise da percepção de caminhabilidade por parte da população local. A segunda metodologia é a do Walkscore, que analisa o número de serviços (relativos a educação, comércio, cultura, etc.) e as distâncias que os separam da moradia. O terceiro método consiste na aplicação de métricas com foco em dimensões, tais como condições ambientais (poluição sonora), amenidades urbanas (áreas de fruição e permanência), travessias (largura de faixas de pedestres), entre outras. Ver mais em: <<http://www.jundiai.sp.gov.br/noticias/2015/05/08/conheca-mais-sobre-o-projeto-urbanismo-caminhavel/>>.
- xi. Agradece-se o arquiteto e pesquisador Júlio Celso Borello Vargas e a arquiteta e consultora Maria Ermelina Brosch Malatesta pelas revisões realizadas.
- xii. Agradece-se também os seguintes profissionais pela contribuição nas respostas aos questionários: Clarisse Cunha Linke, Elisabeth Grieco, Gabriela Callejas, Gláucia Maia de Oliveira, Iuri Moura, Izabel Souza Amaral, Paula Santos Rocha, Sílvia Stuchi Cruz, Sérgio Marcolini, Simone Crispim e Yazmin Viramontes.
- xiii. Transporte de média e alta capacidade é aqui definido como sistemas de BRT e VLT urbanos que atendam à classificação mínima de “Básico” conforme requisitos do Padrão de Qualidade de BRT, criado pelo ITDP; ou sistemas de metrô ou qualquer outro sistema de transporte sobre trilhos (exemplo: trens metropolitanos) que atendam aos seguintes critérios:
1. Operação em vias exclusivas no interior de áreas urbanas consolidadas e contínuas
 2. Espaçamento padrão entre as estações (menor do que 5km, excluindo corpos hídricos);
 3. Cobrança da tarifa em bilheteria fora das composições;
 4. Intervalos menores que 20 minutos em ambas direções, pelo menos entre 6h e 22h;
 5. Carros projetados para priorizar a capacidade de transporte sobre a disponibilidade de assentos. Faixas dedicadas e corredores de ônibus convencionais, bondes em tráfego misto, sistemas de transporte especiais coletivos e individuais (*paratransit*) não são classificados como sistemas de transporte de média e alta capacidade.
- xiv. A mediana é uma medida estatística representada pela quantidade que separa a metade superior da metade inferior em uma determinada amostra de dados. No caso específico em que há três medidas de contagem de pedestres para cada rua, foi dividido o valor bruto de ocorrências pela quantidade mediana (isto é, o valor intermediário, entre o máximo e o mínimo) para se obter a métrica *Incidência de Crimes*.
- xv. Esta gradação está baseada em coeficientes de risco e meta-análises publicados em estudos por múltiplos centros de pesquisas (O valor $75 \mu/m^3$ corresponde a 1,25% de acréscimo de mortalidade a curto prazo quando comparado ao valor da diretriz de qualidade do ar da OMS – isto é $50 \mu/m^3$), ver mais em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69477/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf>.
- xvi. O Índice Padrão Limpeza (IPL) desenvolvido pela COMLURB contempla 18 itens para os quais foram estabelecidos padrões objetivos para verificação em campo: coleta domiciliar padrão, lixo branco (comum), lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfuro-cortantes), coleta de sacos de lixo oficiais da operadora (“saco verde”), bens inservíveis/entulhos/resíduo de obra, lama/areia, galhada/pneus, animal morto, estado da papeleira/contêiner, estado da caixa metálica (“caçamba”, tipo Dempster), capina, roçada, caixas de ralos, propaganda em espaço público, resíduo de morador de rua e acúmulo de folhas.

Referências

1. JACOBS, J. *The Death and Life of Great American Cities*. Random House: New York, 1961
2. NYC Department of Transportation. Pedestrian Projects. Disponível em: <<http://www.nyc.gov/html/dot/html/pedestrians/pedestrian-projects.shtml>>.
3. EL PAÍS. Madrid cerrará su centro al tráfico. 2014. Disponível em: <http://politica.elpais.com/politica/2014/09/21/actualidad/1411331079_560969.html>.
4. LE MONDE. Une fois de plus, la Ville de Paris veut ralentir les automobilistes. 2013. Disponível em: <<http://transports.blog.lemonde.fr/2013/06/03/une-fois-de-plus-la-ville-de-paris-veut-ralentir-les-automobilistes/#xtor=RSS-32280322>>.
5. ITDP. Mexico City's Newest Street Redesign in Historic Center Prioritizes Pedestrians. 2014 Disponível em: <<https://www.itdp.org/mexico-citys-newest-street-redesign-in-historic-center-prioritizes-pedestrians/>>.
6. GOBIERNO DE BUENOS AIRES. Caminando Buenos Aires. Disponível em: <<http://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/caminandoporlaciudad>>.
7. ECOMOBILITY WORLD FESTIVAL. 2013. Disponível em: <<http://emwf2013.iclei.org/>>.
8. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANT). Relatório de 2013 - Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da ANT. Junho, 2015. Disponível em: <http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/SIMOB/Rel2013V3.pdf>.
9. GONDIM, M. Cadernos de Desenho - Ciclovias. 2010. Disponível em: <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/01/24%20-%20BRASIL_Caderno%20de%20Desenho_Ciclovias.pdf>.
10. VARGAS, J. C. B. Forma Urbana e Rotas de Pedestres. 2015. Tese de Doutorado - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127812/000970208.pdf?sequence=1>>.
11. BRADSHAW, C. Creating – and using – a rating system for neighborhood walkability: towards an agenda for “local heroes”. Ottawa, Canada. October 1, 1993
12. AARP. Walkability Resources. 2014. Disponível em: <<http://www.aarp.org/livable-communities/archives/info-2014/walkability.html>>
13. ITDP. Tod standard. Padrão de Qualidade. Versão 2.0, 2013. Disponível em: <http://2rps-5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Padr%C3%A3o-de-Qualidade-TOD_1a-vers%C3%A3o.pdf>.
14. ITDP. Footpath design: A guide to creating footpaths that are safe, comfortable, and easy to use. Novembro 2013. Disponível em: <<http://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Footpath-design-131030.pdf?>>>.
15. ABBEY, S. Walkability Scoping Paper. 2005. Disponível em: <<http://www.levelsofservice.com/walkability-research.pdf>>.
16. CREA-BA. Guia Prático para a Construção de Calçadas. 2009. Disponível em: <http://www.creaba.org.br/Imagens/FCKimagens/122009/Guia_Pratico_web_Construcao_de_Calçadas_CREA.pdf>.
17. COMISSÃO PERMANENTE DE ACESSIBILIDADE (CPA) – SECRETARIA DA HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (SEHAB). Guia para mobilidade acessível em vias públicas. 2013. Disponível em: <http://www.fau.usp.br/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aut0579/Guia_Mobilidade_Acessivel_em_Vias_Publicas.pdf>.
18. ITDP. Footpath design: A guide to creating footpaths that are safe, comfortable, and easy to use. Novembro 2013. Disponível em: <<http://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Footpath-design-131030.pdf?>>>.
19. BASILE, O.; PERSIA, L.; and SHINGO USAMI, D. A Methodology to Assess Pedestrian Crossing Safety. *European Transport Research*, revisão 2 (3), pp. 129–37, 2010.
20. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050. Terceira Edição 11.09.2015. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_164.pdf>.
21. AARP. Government Affairs, State Advocacy & Strategy Integration Stefanie Seskin, National Complete Streets Coalition, Smart Growth America; Barbara McCann, McCann Consulting. *Complete Streets in the States: A Guide to Legislative Action*. 2013.
22. ITDP. Footpath design: A guide to creating footpaths that are safe, comfortable, and easy to use. Novembro 2013. Disponível em: <<http://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Footpath-design-131030.pdf?>>>.
23. FRACKELTON, A.; GROSSMAN, A.; PALINGINIS, E.; CASTRILLON, F.; et al. Measuring Walkability: Development of an Automated Sidewalk Quality Assessment Tool. *Suburban Sustainability*, v. 1, n. 1, 4, 2013. Disponível em: <<http://scholarcommons.usf.edu/subsust/vol1/iss1/4>>.
24. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050. Terceira Edição 11.09.2015. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_164.pdf>.

-
25. ITDP. Tod standard. Padrão de Qualidade. Versão 2.0, 2013. Disponível em: <http://2rps-5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Padr%C3%A3o-de-Qualidade-TOD_1a-vers%C3%A3o.pdf>.
 26. SMARTH GROWTH AMERICA. Evaluating Complete Streets Projects – as a part of the “recommended access measures and metrics”. 2015. Disponível em: <<http://www.smartgrowthamerica.org/documents/evaluating-complete-streets-projects.pdf>>.
 27. ITDP. Tod standard. Padrão de Qualidade. Versão 2.0, 2013. Disponível em: <http://2rps-5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Padr%C3%A3o-de-Qualidade-TOD_1a-vers%C3%A3o.pdf>.
 28. THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA. Walkability Index. Disponível em: <<http://health-design.spph.ubc.ca/tools/walkability-index/>>.
 29. VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE. Walkability Improvements. 2015. Disponível em: <<http://www.vtpi.org/tdm/tdm92.htm>>.
 30. LIMA, T. (org.). Padrão de Qualidade TOD. Versão 2.0. Rio de Janeiro, Brasil: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil), 2014.
 31. ROUGHTON, C.; VAN HENGEL, D.; DUNCAN, A.; TOULAN, N. A.; WEIGAND, L.; BIRK, M. Creating Walkable Bikeable Communities: A User Guide to Developing Pedestrian and Bicycle Master Plans. 2012.
 32. ITDP. Tod standard. Padrão de Qualidade. Versão 2.0, 2013. Disponível em: <http://2rps-5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Padr%C3%A3o-de-Qualidade-TOD_1a-vers%C3%A3o.pdf>.
 33. ITDP. Footpath design: A guide to creating footpaths that are safe, comfortable, and easy to use. Novembro 2013. Disponível em: <<http://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Footpath-design-131030.pdf?>>>.
 34. LSA ASSOCIATES Inc. Kansas City Walkability Plan. Missouri: City Planning & Development Department City of Kansas City, 2013.
 35. ITDP. Footpath design: A guide to creating footpaths that are safe, comfortable, and easy to use. Novembro 2013. Disponível em: <<http://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Footpath-design-131030.pdf?>>>.
 36. NZ TRANSPORT AGENCY. Pedestrian Planning and Design Guide. New Zealand, 2009.
 37. NYCDOT. Sustainable Streets: Strategic Plan for the New York City Department of Transportation: 2008 and Beyond. New York, 2008.
 38. BICYCLE FEDERATION OF AMERICA. Creating Walkable Communities. Disponível em: <<http://www.bikewalk.org/pdfs/ncbwpubwalkablecomm.pdf>>.
 39. ITDP. Tod standard. Padrão de Qualidade. Versão 2.0, 2013. Disponível em: <http://2rps-5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Padr%C3%A3o-de-Qualidade-TOD_1a-vers%C3%A3o.pdf>.
 40. WALKSCORE METHODOLOGY. 2015. Disponível em: <<https://www.walkscore.com/methodology.shtml>>.
 41. COPEL. Manual de Iluminação Pública. 2012. Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Arquitetural/Ilumina%E7%E3o%20P%FAblica/Manuais/manual_de_iluminacao_publica_copel_companhia_paranaense_de_energia.pdf>.
 42. MELLO, A. Mobilidade a Pé e Ambiente Urbano Favorável ao Pedestre: Condicionantes, Conceitos e Práticas de Projeto Urbano. 2012. Dissertação de mestrado. Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <<http://dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli197.pdf>>.
 43. BARNETT, S. Creating walkable urban environments. Engineering Sustainability, 159, pp. 91–97, 2006.
 44. INSTITUTE FOR PUBLIC ADMINISTRATION (IPA). Pedestrian Lighting options. 2011. Disponível em: <<http://www.ipa.udel.edu/publications/PedLightingWorkingPaper.pdf>>.
 45. LICHT. Good Lighting for Safety on Roads, Paths and Square. Disponível em: <http://www.licht.de/fileadmin/Publikationen/Downloads/h03_engl.pdf>.
 46. ITDP. Measuring Walkability. 2011.
 47. JANI, A.; KOST, C. Footpath design: A guide to creating footpaths that are safe, comfortable, and easy to use. Institute for Transportation & Development Policy (ITDP), 2013.
 48. NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION (NACTO). Urban Street Design Guide. 2015. Disponível em: <<http://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>>.
 49. ITDP. Tod standard. Padrão de Qualidade. Versão 2.0, 2013. Disponível em: <http://2rps-5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Padr%C3%A3o-de-Qualidade-TOD_1a-vers%C3%A3o.pdf>.
 50. CET. Programa de proteção ao pedestre. Disponível em: <<http://www.sptrans.com.br/pdf/zmpp/zmpp.pdf>>.

Referências

51. HEALTH BRIDGE. Walkability and Pedestrian Facilities. 2013. Disponível em: <<http://healthbridge.ca/Livable%20Cities%20Thrissur%20Report%202013.pdf>>.
52. UNITED NATIONS INSTITUTE FOR TRAINING AND RESEARCH (UNITAR). Sustainable Urban Mobility in Developing Countries. Module 6 - Safety and Social Issues. Genebra, 2010.
53. CET. Segurança Viária e Redução de Velocidades. 2015. Disponível em: <<http://www.cetesp.com.br/media/412406/13segurancaviaria.pdf>>.
54. ITDP. Tod standard. Padrão de Qualidade. Versão 2.0, 2013. Disponível em: <http://2rps-5v3y8o843iokettbxny.wengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Padr%C3%A3o-de-Qualidade-TOD_1a-vers%C3%A3o.pdf>.
55. CHENG, I.; SLUTZKY, Z. Active Design: Shaping the Sidewalk Experience. New York City: New York City Department of Planning, 2013.
56. CITY OF LOS ANGELES. Walkability Checklist Guidance for Entitlement Review. Department of City Planning. Disponível em: <<http://urbandesignla.com/resources/docs/LAWalkabilityChecklist/lo/LAWalkabilityChecklist.pdf>>.
57. GONÇALVES, P.; MOURA, D.; RODRIGUES, L.; GOMES, L. Avaliação da caminhabilidade nas ruas da cidade. Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 8, n. 1, jun. 2015.
58. KELLY, C. E.; TIGHT, M. R.; PAGE, M. W.; and HODGSON, F. C. Techniques for Assessing the Walkability of the Pedestrian Environment. 2007-10. Disponível em: <<http://www.walk21.com/papers/Kelly,%20CE%20et%20al,%20-Techniques%20for%20Assessing%20the%20Walkability%20o.pdf>>.
59. GHIDINI, R. Caminhabilidade: medida urbana sustentável. Revista dos Transportes Públicos - ANTP, ano 33 - 1º quadrimestre, 2011. Disponível em: <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/CF0ED9C9-0025-4F55-8F7C-ED-CB933E19C4.pdf>.
60. PORTAL GEORIO. Caracterização Ambiental. Indicadores Ambientais da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://portalgeo.rio.rj.gov.br/protocolo/Indicadores_capitulos/\[24-IA_Part2_IndAmbientais_CaractAmb_2-8\].pdf](http://portalgeo.rio.rj.gov.br/protocolo/Indicadores_capitulos/[24-IA_Part2_IndAmbientais_CaractAmb_2-8].pdf)>.
61. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Meio Ambiente Paulista. Relatório de Qualidade Ambiental. Secretaria do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/cpla-RQA_20111.pdf>.
62. CAIN, K. L.; MILLSTEIN, R. A. ; SALLIS, J. F. ; CONWAY, T. L. et al. Contribution of Streetscape Audits to Explanation of Physical Activity in Four Age Groups Based on the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS). Social Science & Medicine, 116, pp. 82-92, 2014.
63. WHO. Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide Global Update. 2005. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69477/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf>.
64. SOUZA, D. Instrumentos de Gestão de Poluição Sonora para a Sustentabilidade das Cidades Brasileiras. 2004. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia, UFRJ. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/dssouza.pdf>>.
65. LIMA, A.; CARVALHO, R. Poluição sonora do meio ambiente urbano. REDE – Revista Eletrônica do Prodepa, Fortaleza, v. 5, n. 2, jun. 2010. Disponível em: <<http://www.revista-rede.ufc.br/revista/index.php/rede/article/viewFile/82/35>>.
66. SILVA, C.; RODRIGUES, M.; GONÇALVES, D.; MONTEIRO, S.; et al. Avaliação das condições de caminhabilidade nas áreas centrais de Salvador e Aracaju, Brasil. In: XIV CIU – Congresso Iberoamericano de Urbanismo, 2012.
67. PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro. Agosto 2012 - Agosto 2016. 2012. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3035089/DLFE-247507.pdf/Plano_Gestao_Integrada_Residuos.pdf>.
68. PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de São Bernardo do Campo. 2010. Disponível em: <<http://www.saobernardo.sp.gov.br/documents/10181/23617/plano-municipal-de-residuos-solidos-sbc.pdf>>.
69. ITDP. Pedestrian Environment Audit Form.

Comentários, perguntas e sugestões sobre o Índice de Caminhabilidade podem ser encaminhados para brasil@itdp.org



ITDP

Instituto de Políticas de Transporte
& Desenvolvimento