

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

João Francisco Dutra Dossin

**APLICAÇÃO E ANÁLISE
DE ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE
CONSTRUÍDO A PARTIR DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO
NO CENTRO HISTÓRICO DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre
Julho de 2023

JOÃO FRANCISCO DUTRA DOSSIN

**APLICAÇÃO E ANÁLISE
DE ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE
CONSTRUÍDO A PARTIR DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO
NO CENTRO HISTÓRICO DE PORTO ALEGRE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientador/a: Ana Margarita Larranaga

Porto Alegre

Julho de 2023

JOÃO FRANCISCO DUTRA DOSSIN

**APLICAÇÃO E ANÁLISE
DE ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE
CONSTRUÍDO A PARTIR DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO
NO CENTRO HISTÓRICO DE PORTO ALEGRE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, agosto de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ana Margarita Larranaga (UFRGS)
Eng. Civil
Orientador/a

Prof. Daniel Garcia (UFRGS)
Eng. Civil

Ms. Marcelle Ribeiro (UFRGS)
Eng. Civil

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Ana Margarita Larranaga, orientadora deste trabalho, pelo tempo e atenção empregados, assim como pelo suporte, pelas instruções essenciais e pela parceria ao longo de todo processo.

Agradeço às colegas e amigas Marcelle e Tânia pela colaboração mútua e contínua.

Agradeço aos membros da banca pelo tempo dedicado à avaliação deste trabalho.

Agradeço à minha família e amigos pelo apoio incondicional.

O segredo do sucesso é a constância do propósito.

Leonardo da Vinci

RESUMO

O ato de caminhar traz benefícios para a sociedade, o ambiente urbano e o indivíduo. Ele contribui para reduzir o consumo de recursos, mitigar emissões, diminuir os níveis de ruído e melhorar a saúde da população. A caminhabilidade, ou seja, o quão amigável o ambiente urbano é para os pedestres torna-se um parâmetro essencial e relevante. Ao analisar os estudos realizados sobre o assunto, no entanto, encontram-se diversas lacunas. Primeiramente, nota-se que a grande maioria das pesquisas são realizadas em países tradicionalmente desenvolvidos, normalmente restringindo-se aos grandes centros urbanos. Trabalhos feitos na África e na América Latina, por exemplo, representam somente 3% do total. Adicionalmente, chama atenção o fato de que uma fração significativa das pesquisas citadas considera somente variáveis em mesoescala, as quais se caracterizam por alto grau de generalização, deixando de lado as variáveis em microescala, com potencial para analisar o ambiente de forma muito mais detalhada, e a percepção do próprio usuário, potencialmente impactando negativamente seus resultados. Assim sendo, o presente trabalho estuda a formulação e a aplicação de um método de construção de Índice de Caminhabilidade construído a partir da percepção do usuário no Centro Histórico de Porto Alegre, englobando as etapas de pesquisa bibliográfica, análise do procedimento para seleção e obtenção da importância de fatores e componentes, diagnóstico das condições atuais dos segmentos definidos e estimação do Índice. Os resultados deste processo mostraram representar de maneira adequada as condições atuais de caminhabilidade dos trechos contidos na área de estudo e evidenciando como as mesmas se distribuem de maneira desigual. Mais do que isso, o trabalho possibilitou a formulação de hipóteses que correlacionam a repetição positiva de aspectos como limpeza adequada, presença de edificações institucionais e existência de policiamento com a ocorrência de bons Índices de Caminhabilidade. Por fim, fez-se possível a sugestão de detalhes com potencial para contribuir na melhoria do método, com ênfase em ideias que possibilitem a minimização dos efeitos da subjetividade e do intenso dinamismo característico dos grandes centros, os quais podem resultar em variações indesejadas.

Palavras-chave: mobilidade, Índice de Caminhabilidade

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação gráfica da distribuição percentual das viagens por modo de transporte	16
Figura 2	Dados do relatório anual de Sinistros de Trânsito da CET/2020	16
Figura 3	Fluxograma representando as etapas adotadas para formulação e estimação do Índice de Caminhabilidade	22
Figura 4	Representação gráfica da frequência de consideração dos fatores e componentes ligados à caminhabilidade nos trabalhos analisados	23
Figura 5	Representação da divisão da área de estudos em segmentos numerados de acordo com suas características	33
Figura 6	Demonstração da obtenção dos dados referentes à largura através do software AutoCad	37
Figura 7	Demonstração da obtenção dos dados referentes à qualidade da calçada e à localização dos buracos através do software QGIS	38
Figura 8	Alturas máximas reais observadas no Centro Histórico de Porto Alegre	42
Figura 9	Proporção entre a área total construída residencial em relação a área total construída comercial	43
Figura 10	Representação geográfica em escala de cores dos Índices de Caminhabilidade obtidos para os segmentos no Centro Histórico de Porto Alegre	46
Figura 11	Frequência de ocorrência de determinados intervalos de Índice de Caminhabilidade	47
Figura 12	Representação gráfica da localização do segmento 114	48
Figura 13	Representação do trecho final da Rua Coronel genuíno, que obteve o pior Índice de Caminhabilidade entre os segmentos estudados	49
Figura 14	Representação gráfica da localização do segmento 59	51
Figura 15	Representação do trecho final da Rua dos Andradas localizado entre as ruas Caldas Júnior e General Câmara, o qual obteve o maior Índice de Caminhabilidade	52
Figura 16	Representação gráfica da localização do segmento 224	54
Figura 17	Representação de trecho da Rua Pinto Bandeira localizado entre a Rua Voluntários da Pátria e a Avenida Alberto Bins, o qual obteve o Índice de Caminhabilidade mais próximo da média	55
Figura 18	Representação gráfica da correlação calculada entre as avaliações dos componentes e o Índice de Caminhabilidade resultante	58
Figuras 19 e 20	Representações gráficas e com escala de cor do Índice de Caminhabilidade e da presença de policiamento	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Autores e critérios utilizados na avaliação da caminhabilidade ao longo dos anos	18
Quadro 2	Unidades de análise para cálculo do Índice de Caminhabilidade e fontes de dados pelo método <i>iCam</i>	21
Quadro 3	Representação dos fatores e componentes selecionados como elementos auxiliares na determinação do Índice de Caminhabilidade	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Importância relativa a cada fator obtida com base na percepção do usuário através da pesquisa de eleição discreta	29
Tabela 2	Importância relativa a cada componente obtida com base na percepção do usuário através da pesquisa de eleição discreta	30
Tabela 3	Método de avaliação de cada componente, relacionando o critério definido a determinado valor correspondente	34
Tabela 4	Representação das avaliações referentes à cada um dos componentes atribuídas ao segmento 114	50
Tabela 5	representação das avaliações referentes à cada um dos componentes atribuídas ao segmento 59	53
Tabela 6	representação das avaliações referentes à cada um dos componentes atribuídas ao segmento 224	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	DIRETRIZES DA PESQUISA	13
2.1	OBJETIVOS	13
2.2	DELIMITAÇÕES	13
2.3	LIMITAÇÕES	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1	MOBILIDADE URBANA E A CAMINHABILIDADE	15
3.2	MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE	17
4	METODOLOGIA	23
4.1	SELEÇÃO DOS FATORES E COMPONENTES RELACIONADOS À CAMINHABILIDADE	23
4.2	OBTENÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS FATORES E COMPONENTES SELECIONADOS	29
4.3	DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES ATUAIS	32
4.4	ESTIMAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE	43
5	RESULTADOS	45
6	SUGESTÕES PARA APRIMORAMENTO DO MÉTODO	60
7	CONCLUSÃO	61
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICE A – AVALIAÇÕES ATRIBUÍDAS AOS COMPONENTES E ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE RESULTANTE NOS SEGMENTOS DEFINIDOS NO CENTRO HISTÓRICO DE PORTO ALEGRE	66

1. INTRODUÇÃO

O intenso crescimento populacional observado no período entre 1950 e 2000 gerou grandes mudanças nos mais diversos setores. Em relação à mobilidade, ou o conjunto de políticas de transporte, circulação, acessibilidade e trânsito, então, os impactos foram ainda maiores, alterando significativamente os métodos de locomoção e a organização e planejamento dos grandes centros. No Brasil, nesse período, as 11 maiores áreas metropolitanas testemunharam um aumento de 43 milhões em sua população, além de novos 4100 km² de área urbanizada, fazendo com que a distância de percurso dos habitantes das áreas periféricas aumentasse em 80% (VASCONCELLOS, 2016).

Foi também nesse período que as políticas públicas brasileiras estimularam fortemente o desenvolvimento da indústria automotiva, com a incorporação de organizações como o Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA), introduzido em 1956 pelo governo de Juscelino Kubitschek. No entanto, com o passar do tempo, as consequências de todo esse processo começaram a se tornar evidentes, entre elas a emissão de gases poluentes (VASCONCELLOS, 2011), o aumento extremamente significativo nos acidentes de trânsito, o crescimento no consumo de energia e na emissão de ruídos, a maior distância de locomoção e tempo de deslocamento (ANTP, 2017), a geração de congestionamentos e, ainda, o consequente aumento de problemas de saúde, como obesidade e sedentarismo (CARDOSO et al., 2021).

É nesse contexto que o conceito de caminhabilidade adquire maior visibilidade. Definida como a medida em que as características do ambiente urbano favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé (ITDP, 2019), foi mencionada pela primeira vez na comunidade científica por Bradshaw em 1993.

Ao longo do tempo, inúmeros autores propuseram diferentes formas de avaliar a caminhabilidade. Esses métodos, no entanto, apresentam muitas diferenças em relação a vários aspectos como medidas de mensuração, escala, características observadas, etc (ARELLANA et al., 2019). Ainda, boa parte dos estudos foi realizada na América do Norte e na Europa, com

pesquisas feitas na África e América Latina representando somente 3% do total (ARELLANA et al.,2020).

Algumas lacunas são observadas ao tratar-se sobre o assunto. A primeira diz respeito à predominância desses estudos em regiões tradicional e conhecidamente mais desenvolvidas, como América do Norte e Europa. Na América Latina, observa-se que as poucas aplicações se restringem às grandes cidades e polos econômicos, deixando de lado cidades de pequeno ou médio porte.

Em segundo lugar, uma parcela bastante significativa dos estudos realizados se baseia principalmente ou somente em opiniões de especialistas da área, como engenheiros, arquitetos e urbanistas, deixando de lado informações e considerações extremamente importantes e representativas apresentadas pelos usuários finais: os pedestres.

Terceiro, a maioria dos trabalhos utiliza somente variáveis em mesoescala (como densidade populacional, entropia e número de comércios por área, por exemplo), as quais consideram características objetivas do ambiente e costumam apresentar alto grau de agregação. Apesar de serem, sim, relevantes para a determinação do Índice de Caminhabilidade, as variáveis em mesoescala acabam promovendo certa homogeneização na análise de determinadas áreas, fato que é especialmente comprometedor em cidades latino-americanas, em que as características podem apresentar grandes variações mesmo dentro de uma zona específica, moldando-se, por vezes, quarteirão por quarteirão. Dessa forma, torna-se interessante a inclusão das variáveis em microescala, que, por apresentarem maior detalhamento e representarem características complementares do ambiente (KIM et al., 2014; ARELLANA et al., 2019; PARK et al., 2014), provam-se cruciais para o desenvolvimento dos Índices de Caminhabilidade. Características como segurança e proteção, que podem ser interpretadas de diferentes formas, influenciam fortemente a caminhabilidade em cidades da América Latina (ARELLANA et al., 2020), por exemplo, evidenciando a necessidade dessa consideração mais minuciosa.

Assim sendo, fazem-se essenciais a análise, comparação e aprimoramento dos diferentes estudos a respeito do Índice de Caminhabilidade, principalmente na América Latina. Mais especificamente, destaca-se a necessidade de considerar tanto a percepção dos usuários quanto as características medidas em microescala, a partir das quais será possível incluir parâmetros que representem cada vez mais fielmente a realidade da região.

Dessa forma, este trabalho se propõe a realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema, a fim de angariar as informações mais atuais e relevantes. Também será aplicado um método de formulação de Índice de Caminhabilidade que leva em consideração a percepção dos usuários, avaliando sua eficácia. Por fim, comentar-se-ão os resultados obtidos, fazendo, se possível, sugestões para o aprimoramento do método.

2. DIRETRIZES DA PESQUISA

Nesta etapa, serão abordados os objetivos que motivaram a realização deste trabalho, assim como as delimitações e limitações observadas.

2.1. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é a avaliação da caminhabilidade no Centro Histórico de Porto Alegre. Para isso, foi aplicado um Índice de Caminhabilidade desenvolvido para outra cidade latino-americana, o qual considera a percepção dos indivíduos e características medidas em diferentes escalas, como meso e microescala. Como objetivos secundários, realizar-se-á uma revisão bibliográfica sobre o tema, a fim de obter as informações relevantes, e uma análise qualitativa dos resultados obtidos.

2.2. DELIMITAÇÕES

O estudo a ser realizado delimitar-se-á somente à área compreendida pelo bairro Centro Histórico, situado em Porto Alegre, e ater-se-á, também, aos fatores e atributos definidos previamente, permitindo uma análise mais precisa do método e possibilitando a comparação.

2.3. LIMITAÇÕES

Devido ao tempo disponível para realização deste trabalho, a área do estudo é limitada, ainda que seja consideravelmente maior que a área abrangida em estudos prévios citados anteriormente. Observa-se, também, que a decisão de adotar um método geral, aplicável a diferentes realidades e ambientes, pode causar a desconsideração de condições muito específicas e, em alguns casos, representativas das condições de caminhabilidade em determinadas cidades. Adicionalmente, notou-se que, uma vez que a cidade representa um ambiente extremamente dinâmico, em constante transformação, a temporalidade é capaz de influenciar significativamente os resultados obtidos.

Destaca-se, também, que apesar de ter como objetivo uma análise crítica e objetiva de fatores e atributos, a maneira com que valores são atribuídos aos mesmos pode ser considerada levemente subjetiva, possivelmente variando de acordo com opinião pessoal e condição socioeconômica do avaliador, por exemplo.

Por fim, é essencial mencionar que os detalhes matemáticos envolvidos na formulação do Índice de Caminhabilidade não são abordados de maneira profunda, uma vez que escolheu-se reutilizar fórmulas e operações já consolidadas e testadas para ambientes típicos. De qualquer forma, é possível obter mais informações através das obras citadas nas referências.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com o objetivo de obter as informações mais atuais e precisas sobre o tema da caminhabilidade, optou-se por realizar uma revisão bibliográfica dividida por tópicos: mobilidade urbana e a caminhabilidade e métodos para avaliação da caminhabilidade.

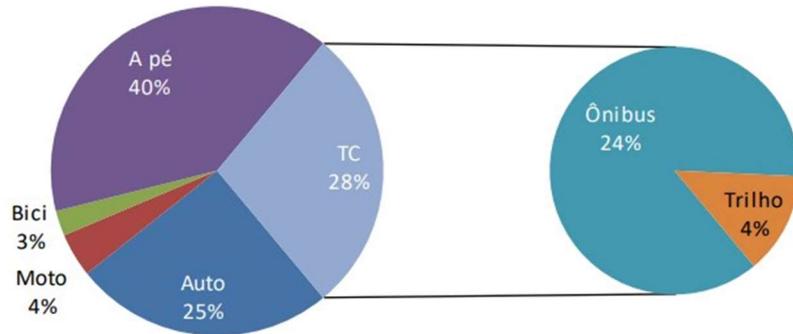
3.1. MOBILIDADE URBANA E A CAMINHABILIDADE

A caminhabilidade se refere às características do ambiente urbano que favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé.

Do ponto de vista conceitual, a caminhabilidade é uma qualidade do lugar; o caminho que permite ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade, garantido às crianças, aos idosos, às pessoas com dificuldades de locomoção e a todos. Assim, a caminhabilidade deve proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros. E, para tanto, deve comprometer recursos visando a reestruturação da infraestrutura física (passeios adequados e atrativos ao pedestre) e social, tão necessárias à vida humana e à ecologia das comunidades. (GHIDINI, 2011)

As externalidades negativas decorrentes do transporte (acidentes, poluição, congestionamento) levaram pesquisadores, formuladores de políticas e indivíduos a pensar em outras formas de mobilidade, mudando o seu comportamento habitual de viagem em ambientes urbanos. A pesquisa Viver em São Paulo – Mobilidade Urbana mostra que a proporção de paulistas que diziam se deslocar a pé saltou de 45% em 2017 para 57% em 2021. De acordo com um relatório de 2017 da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), as viagens realizadas a pé já representam 40% do total em cidades com mais de 60 mil habitantes, conforme Figura 1:

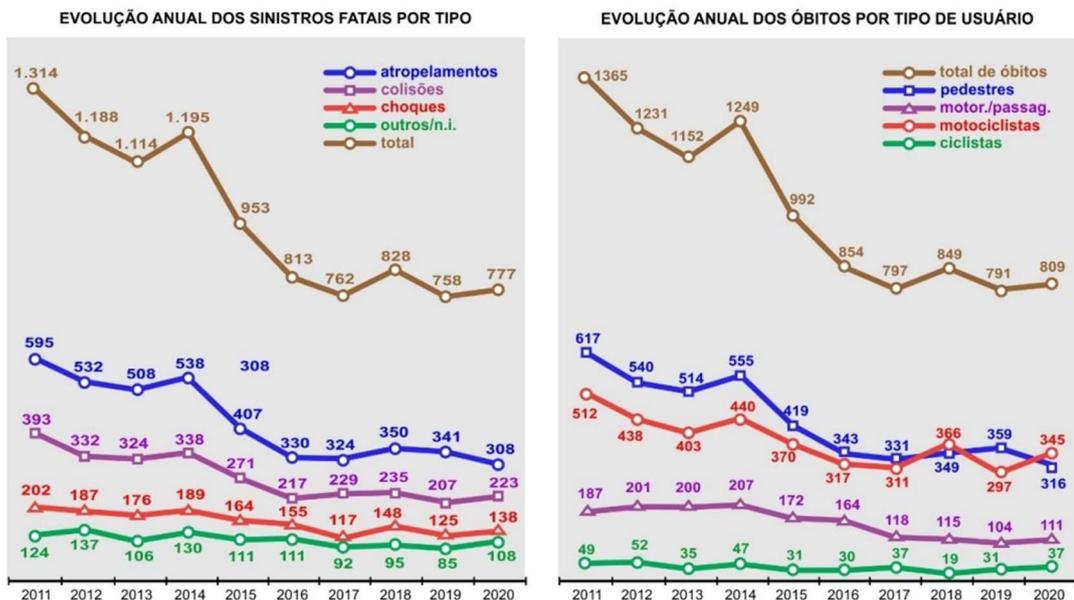
Figura 1: representação gráfica da distribuição percentual das viagens por modo de transporte, 2017.



Fonte: ANTP.

É nesse contexto que se percebe que a forma como as cidades são planejadas, projetadas e construídas interfere direta e significativamente na escolha do modo de transporte a ser utilizado (VARGAS, 2015). Dados do relatório anual de Sinistros de Trânsito da CET/2020, representados na Figura 2, corroboram esta hipótese, mostrando que os pedestres são as vítimas mais frequentes nos acidentes de trânsito.

Figura 2: dados do relatório anual de Sinistros de Trânsito da CET/2020.



Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego (CET).

A partir dessa necessidade que autores como Aguiar (2012) já constataram a importância do incentivo às viagens a pé para os deslocamentos nas áreas urbanas. Daros (2000) também reconhece a relevância de se analisar os fatores positivos no ambiente urbano, que induzem os pedestres a caminhar, e os negativos, que representam os riscos.

Em um país onde a quantidade de viagens a pé é dominante (ANTP, 2017), é essencial que a qualidade dos espaços urbanos seja analisada sob o ponto de vista do pedestre, assim como investimentos em infraestrutura urbana. Assim sendo, introduz-se o Índice de Caminhabilidade, uma ferramenta capaz de auxiliar na quantificação dos parâmetros ligados ao ato de caminhar, como infraestrutura e segurança pública e viária. Segundo o ITDP Brasil (2018), sua determinação, análise e avaliação é indispensável para que se encontrem as deficiências do sistema em relação à caminhabilidade.

3.2. MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE

Diferentes formas de avaliar a caminhabilidade têm sido propostas. Algumas diferenças se referem à escala de mensuração de cada característica.

Percebe-se que uma fração considerável das pesquisas utiliza somente as variáveis em mesoescala (como densidade populacional, uso do solo e conectividade das vias) em sua análise, as quais refletem as condições médias da região, assumindo que as mesmas são homogêneas ou representativas de toda área estudada. No entanto, esse tipo de suposição pode gerar resultados imprecisos, uma vez que as características podem variar significativamente mesmo que dentro de determinado espaço. Uma maneira de contornar essa questão seria considerar as variáveis em microescala (como a presença de árvores ou a qualidade e largura das calçadas), as quais são capazes de representar as características da região de maneira bem mais detalhada. De acordo com Arellana et al., 2019, somente 14,9% das avaliações de caminhabilidade incluem variáveis de microescala, o que pode representar uma lacuna importante.

Adicionalmente, nota-se que até mesmo o método de seleção das variáveis difere entre os métodos, de forma que alguns priorizam a opinião de especialistas, enquanto outros optam por

trabalhar com a percepção dos usuários. O quadro 1 resume e exhibe cronologicamente a evolução dos métodos utilizados para avaliação da caminhabilidade, trazendo detalhes como ano de publicação, local de realização, nome e critérios utilizados. Como mencionado anteriormente, é evidente a predominância dos estudos em países europeus e norte-americanos, também chamando atenção a grande variedade de características observadas. Adicionalmente, o aumento no número de pesquisas a partir dos anos 2000, principalmente, é clara, ilustrando o ganho de importância que o conceito de caminhabilidade e o desenvolvimento de métodos para sua mensuração passaram a ter.

Quadro 1: autores e critérios utilizados na avaliação da caminhabilidade ao longo dos anos.

Ano	Pesquisador e Método	Crítérios
1971	Fruin NS - Nível de Serviço EUA	Densidade de Pedestres
		Velocidade da caminhada
		Convivência
1987	Mori e Tsukaguchi NS - Nível de Serviço Osaka - Japão	Densidade de Pedestres
		Largura das calçadas
		Comportamento e Percepção dos pedestres
1993	Bradshaw Índice de Caminhabilidade Canadá	Pedestres
		Meio Físico
		Atrativos e Serviços próximos
		Ambiente Natural e as Condições Externas
		Cultura Local e suas Relações Sociais
1993	Lutraq/PBQD Cambridge Systematics PEF - Pedestrian Environmental Factors Oregon - EUA	Facilidade de travessia de ruas
		Continuidade de calçadas
		Desenho Urbano
		Topografia
1994	Holtzclaw Índice de acessibilidade para pedestres São Francisco - EUA	Continuidade e conectividade das vias
		Existência de calçadas
		Recuo das edificações
		Velocidade do tráfego na via
		Topografia
1995	Khisty Qualitative Level of Service EUA	Atratividade
		Coerência do Sistema
		Conforto
		Conectividade do Sistema
		Convivência
		Segurança
		Seguridade
1995	Sarkar NQS - Nível de Qualidade do Serviço	Conflitos e Existência de Obstáculos na calçada
		Conflitos e Existência de Obstruções nas Intersecções
		Projeto Visual e Psicológico
		Eliminação da possibilidade de quedas e ferimentos
		Seguridade (Percepção de segurança social)
1996	Dixon LOS – Level of Service Florida EUA	Infraestrutura disponível para pedestres (existência, continuidade e largura das calçadas)
		Conflitos (pedestres e veículos)
		Amenidades ao longo da via (ambientes prazerosos)
		Nível de serviços para os veículos motorizados
		Manutenção (estado de conservação das calçadas)
		Acessibilidade ao transporte coletivo

1997	Cervero e Kockelman São Francisco - EUA	Densidade
		Diversidade de Uso do Solo
		Desenho Urbano
1998	Ferreira e Sanches IQ Indicadores de qualidade São Carlos - SP	Atratividade Visual
		Conforto
		Continuidade
		Segurança
		Seguridade
2000	HCM Highway Capacity Manual Nível de Serviço	Área das calçadas
		Fluxo de pedestres
		Liberdade de movimento
2003	Desyllas et al Londres	Condições da caminhada
		Uso do Solo
		Conectividade de Rede Pedonal
		Proximidade dos meios de transporte coletivo
2003	Krizek Índice de Acessibilidade Washington	Densidade de pedestres
		Diversidade
		Desenho Urbano
2003	Santos Índice de Caminhabilidade Paraná - BR	Fluidez
		Segurança
		Conforto
2003	Cervero e Duncan São Francisco - EUA	Configuração do desenho urbano
		Uso do Solo
		Características do transporte não motorizado
2004	CDC Centro de Controle de Doenças e Prevenção EUA	Instalações para pedestres
		Conflitos de pedestres
		Faixa de Segurança
		Manutenção
		Largura da Calçada
		Acessibilidade
		Estética
		Proteção com sombra/cobertura
		Barreiras
2005	Schneider, Patten e Toole	Contagem de Pedestres
		Percepção dos pedestres
		Dados estatísticos da população
		Ambiente físico
2006	Frank et al Índice de Caminhabilidade	Conectividade das ruas
		Uso do solo
		Densidade de residências
		Transparência e Permeabilidade
		Desenho Urbano
		Lugares Atrativos

2007	Nabors et al Índice de Caminhabilidade USA	Qualidade de Rede Pedonal
		Conectividade de Rede Pedonal
		Segurança
		Densidade de pessoas
		Acessibilidade
2005	Amancio Características da Forma Urbana São Carlos - SP	Segurança
		Manutenção
		Largura das calçadas
		Seguridade
		Atratividade Visual
2007	Rutz, Merino e Prado Índice de Caminhabilidade Foz do Iguaçu - PR	Fluidez
		Segurança
		Conforto
2008	Sandt Índice de Caminhabilidade Washington - EUA	Segurança
		Acessibilidade
		Conforto
		Convivência
2008	Amancio e Sanches Características da Forma Urbana São Carlos - SP	Densidade
		Diversidade do Uso do Solo
		Desenho Urbano
		Oferta de Serviços
		Distancia para o Transporte Público
2009	Pozueta Requisitos para Itinerários Caminháveis Madri - Espanha	Funcionalidade
		Atratividade
		Conforto
		Segurança
2009	Cervero et al Bogotá - Colômbia	Densidade de pedestres
		Diversidade de Uso do Solo
		Desenho Urbano
		Acessibilidade aos destinos
		Distância para o Transporte Público
2010	Rutz, Merino e Santos Características Físicas das calçadas Foz do Iguaçu - PR	Conforto
		Segurança
		Ambiente
2010	ITE Institute of Transportation Engineers USA	Condições Viárias
		Suporte Comunitário
		Segurança
		Conforto
		Uso do Solo

Fonte: ZABOT, 2013.

Destaca-se, por fim, que, no Brasil, um número maior de pesquisas sobre caminhabilidade passou a empregar o método do Instituto de Políticas de Transporte Desenvolvimento - ITDP Brasil, elaborado em 2016 e chamado *iCam*. Os critérios considerados, assim como as fontes dos dados, são representados no Quadro 2.

Quadro 2: unidades de análise para cálculo do índice de caminhabilidade e fontes de dados pelo método *iCam*.

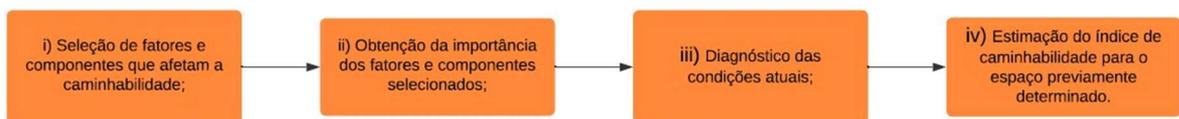
Categorias	Indicadores	Unidades de análise para cálculo do Índice		Fonte de dados primários		Fonte de dados secundários	
		Segmento de calçada	Face de quadra	Levantamento de campo, ambiente de circulação de pedestres	Levantamento de campo, ambiente construído	Fotografias aéreas / satélite e recursos de georreferenciamento	Documentos da administração pública
Calçada	Pavimentação	•		•			
	Largura	•		•			
Mobilidade	Dimensão da Quadra	•				•	
	Distância a pé ao transporte	•				•	•
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis		•		•		
	Fachadas visualmente ativas		•		•		
	Uso público diurno e noturno		•		•		
	Usos mistos		•		•	•	
Segurança Viária	Tipologia da rua	•		•			•
	Travessias	•		•			
Segurança pública	Iluminação	•		•			
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	•		•			
Ambiente	Sombra e abrigo	•		•		•	
	Poluição sonora	•		•			
	Coleta de lixo e limpeza	•		•			

Fonte: ITDP Brasil.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho baseia-se no método apresentado por Molina (2016) e Arellana et al. (2019), o qual consiste nas seguintes etapas: (i) seleção de fatores e componentes que afetam a caminhabilidade, (ii) obtenção da importância dos fatores e componentes selecionados, (iii) diagnóstico das condições atuais e, por fim, (iv) estimação do índice de caminhabilidade para o espaço previamente determinado. A Figura 3 apresenta o fluxograma com as etapas adotadas.

Figura 3: Fluxograma representando as etapas adotadas para formulação e estimação do Índice de Caminhabilidade.

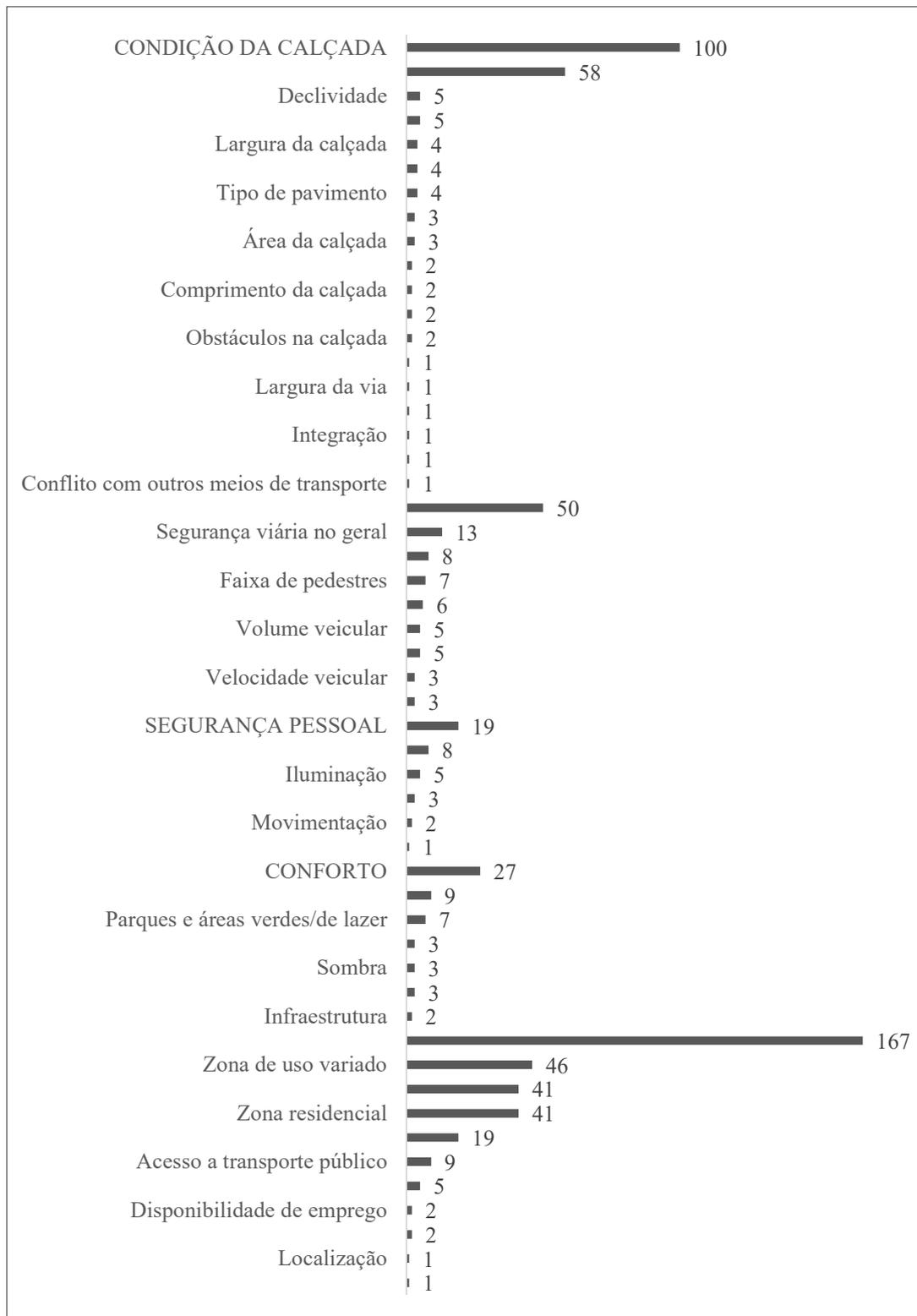


Fonte: elaborada pelo autor.

4.1. SELEÇÃO DOS FATORES E COMPONENTES RELACIONADOS À CAMINHABILIDADE

A fim de reproduzir fielmente o método utilizado pelos autores citados, optou-se por utilizar os mesmos fatores e componentes na estimação do Índice de Caminhabilidade. Salienta-se que os mesmos foram selecionados respeitando aspectos observados na pesquisa bibliográfica, como a frequência com que os elementos são considerados nos estudos (representada graficamente na Figura 4), e contando, também, com a opinião de especialistas na área de mobilidade.

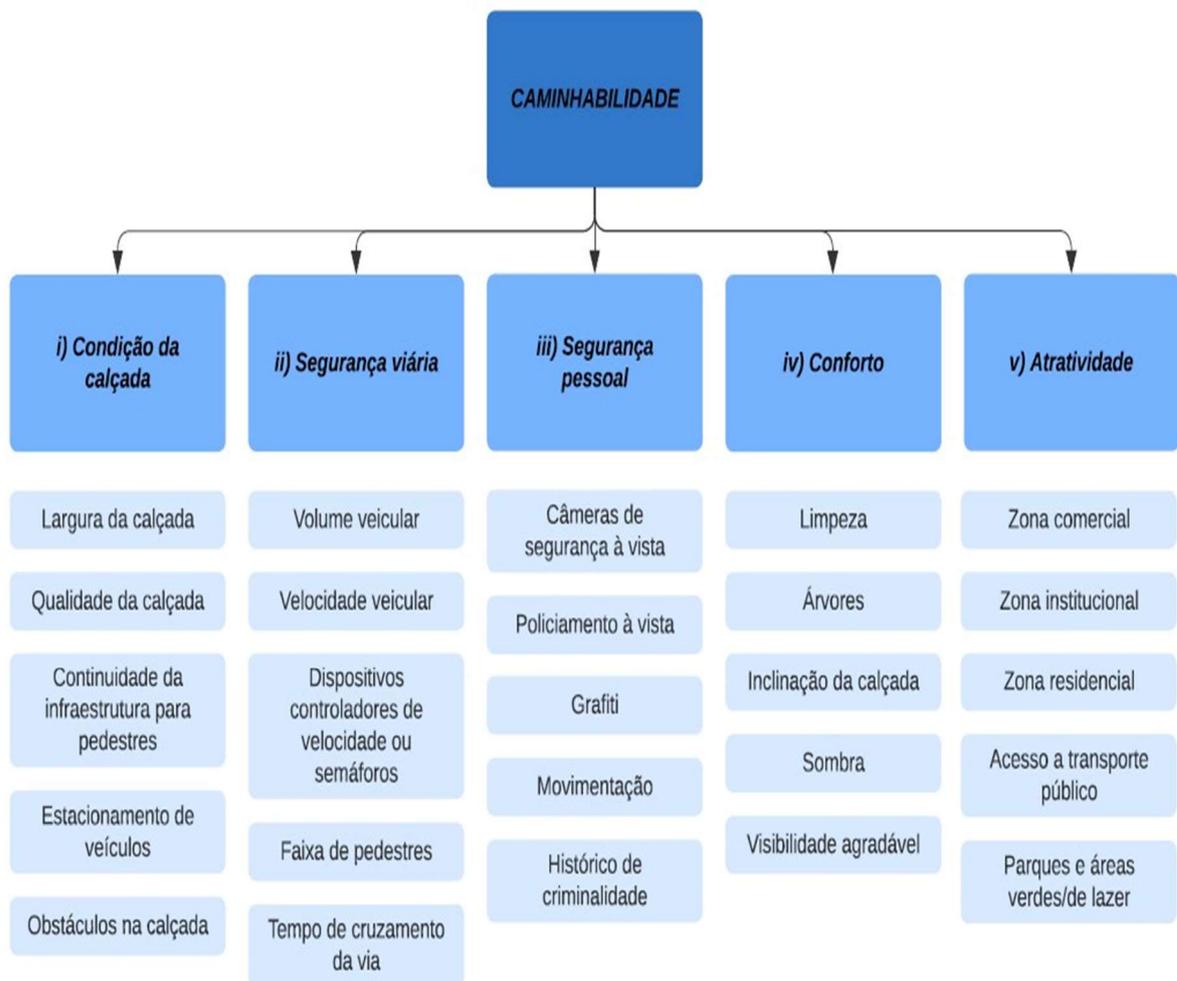
Figura 4: representação gráfica da frequência de consideração dos fatores e componentes ligados à caminhabilidade nos trabalhos analisados.



Fonte: adaptado de Arellana et al., 2019.

Assim, os fatores e componentes a serem considerados na estimação do Índice de Caminhabilidade para os segmentos de via no Centro Histórico de Porto Alegre estão sintetizados no Quadro 3. Os fatores considerados são: i) Condição da calçada; ii) Segurança viária; iii) Segurança pessoal; iv) Conforto e v) Atratividade.

Quadro 3: representação dos fatores e componentes selecionados como elementos auxiliares na determinação do Índice de Caminhabilidade.



Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, os fatores selecionados, assim como os componentes que englobam, serão abordados individualmente, de forma a abordar sua definição e relevância para o estudo.

- i) Condição da calçada: fator não observável considerado por todos os estudos analisados, que diz respeito às características físicas observadas na calçada. Os componentes incorporados a ele são:
- Largura da calçada: representa a largura média observada em determinado segmento da via, considerando a distância entre o meio-fio e as edificações. A partir desse parâmetro, pode-se determinar a capacidade de fluxo da calçada (TALAVERA-GARCIA & SORIA-LARA, 2015). É considerado um dos componentes mais relevantes para a caminhabilidade (SANZ et al., 2008); (GUTTENPLAN et al., 2001); (LOO & LAM, 2012);
 - Qualidade da calçada: analisada através da presença ou não de buracos;
 - Continuidade da infraestrutura para pedestres: representa a fração da calçada em que não ocorre interferência por rebaixos no meio-fio;
 - Estacionamento de veículos: componente estimado a partir da presença ou não de estacionamento para veículos ao longo da via;
 - Obstáculos na calçada: determina quão prejudicial é a quantidade de obstáculos (como bancas/quiosques, bancos, hidrantes, hidrômetros, lixeiras, parquímetros, telefones públicos e postes) para a caminhabilidade.
- ii) Segurança viária: este fator considera as interações entre os veículos motorizados e os pedestres e a facilidade do mesmo atravessar uma via, compreendendo os seguintes componentes:
- Velocidade veicular: considera a velocidade permitida no segmento;
 - Volume veicular: considera a quantidade de veículos que transita no segmento;

- Dispositivos controlares de velocidade ou semáforos: representa a presença ou não de mecanismos capazes de controlar o fluxo de veículos e tornar a travessia da via mais segura ao pedestre. De acordo com Park et al. (2014), são elementos que melhoram a percepção do usuário;
 - Faixa de pedestres: representa a presença ou não de mecanismo que sinaliza a passagem de pedestres na via;
 - Tempo de cruzamento da via: representa o tempo que uma pessoa leva para cruzar uma via caminhando, a uma velocidade de cerca de 1 m/s.
- iii) Segurança pessoal: fator que considera os elementos que levam o pedestre a classificar uma zona como segura diante de algum possível perigo (MOLINO, 2016).
- Câmeras de segurança à vista: representa a presença ou não de câmeras de segurança, mecanismo de vigilância;
 - Policiamento à vista: representa a presença ou não de forças de segurança, as quais poderiam proteger o pedestre em eventual situação de perigo;
 - Grafiti: representa a presença ou não de grafiti.
 - Movimentação: representa o fluxo de pedestres observado no segmento. Segundo o ITDP Brasil (2018), a presença e o fluxo de pedestres nos espaços urbanos em horários alternados são uma vigilância natural e tendem a atrair outros pedestres, colaborando para um maior aproveitamento e uso da rua e do espaço urbano.
 - Histórico de criminalidade: considera a ocorrência ou não de crimes de homicídio no segmento.

- iv) Conforto: representa o nível de bem-estar proveniente das características do ambiente construído observado pelo pedestre durante o ato de caminhar (MOLINO, 2016).
- Limpeza: representa o grau de limpeza do segmento.
 - Árvores: representa o grau de presença de árvores no segmento.
 - Inclinação da calçada: representa o grau de inclinação (declividade) da calçada observado no segmento.
 - Sombra: representa a relação entre a altura das edificações e a largura da via, possibilitando a análise da presença de sombra no segmento.
 - Visibilidade agradável: define o grau de satisfação visual referente a determinado segmento.
- v) Atratividade: mede a facilidade dos pedestres para interagir entre si durante o ato de caminhar (MOLINO, 2016).
- Zona comercial: representa a densidade de estabelecimentos comerciais no segmento.
 - Zona institucional: representa a presença ou não de prédios institucionais no segmento.
 - Zona residencial: representa a porcentagem da área construída ocupada por edificações residenciais
 - Acesso a transporte público: representa a presença ou não de paradas de ônibus/lotações/trens no segmento.

- Parques e áreas verdes / de lazer: representa a presença ou não de área verdes/de lazer no segmento.

4.2. OBTENÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS FATORES E COMPONENTES SELECIONADOS

Assim como na etapa anterior, a importância de cada fator e componente a ser considerada na estimação do Índice de Caminhabilidade será a mesma utilizada por Molina (2016) e Arellana et al. (2019). Destaca-se que a importância (ou peso) de cada elemento definida de acordo com a percepção dos usuários é uma informação de extrema importância, uma vez que é a partir dela que é possível determinar o impacto que determinado fator (ou componente) gera na caminhabilidade.

Para obtê-la, empregam-se pesquisas de percepção baseadas em explosão de ranking, as quais são analisadas através de modelos de eleição discreta, de forma a obter diferentes pesos para cada fator (ou componente). Tal modelo estima a probabilidade de determinado fator (ou componente) ser escolhido baseando-se na utilidade de cada fator (ou componente) em relação à utilidade de todos os outros fatores (ou componentes). A probabilidade obtida representa a importância de cada fator (ou componente).

A pesquisa é dividida em duas partes: primeiramente, os participantes devem determinar uma ordem de importância para os cinco fatores observáveis. Em seguida, os componentes englobados por cada fator devem ser ranqueados. Finalmente, utilizando modelos de regressão logística multinomial, a importância é obtida.

Como mencionado anteriormente, o presente trabalho limita-se a empregar os pesos obtidos em estudos anteriores (MOLINA, 2016; ARRELLANA et al., 2019), abstendo-se de apresentar detalhadamente cada uma das operações matemáticas empregadas. Além de conservar os procedimentos do método, a utilização das importâncias calculada anteriormente não deve apresentar impactos negativos nos resultados, uma vez que a realidade socioeconômica dos entrevistados e as características das cidades analisadas são bastante semelhantes, dado que as

idades-alvo das pesquisas eram, assim como Porto Alegre, cidades de médio porte localizadas na América Latina. Assim sendo, apresenta-se a importância final de cada fator na Tabela 1:

Tabela 1: importância relativa a cada fator obtida com base na percepção do usuário através da pesquisa de eleição discreta.

FATOR	IMPORTÂNCIA
Condição da calçada	0,1350
Segurança viária	0,2470
Segurança pessoal	0,4090
Conforto	0,1370
Atratividade	0,0690

Fonte: elaborada pelo autor.

Observa-se que, como mencionado por Arellana et al. (2020), a segurança pessoal influencia fortemente na disposição e facilidade do pedestre para caminhar, especialmente nas cidades latino-americanas, de forma que a maior importância foi atribuída ao fator correspondente. A segurança viária representa o segundo maior peso, enquanto conforto e condição da calçada, em 3º e 4º lugares, respectivamente, impactam a caminhabilidade de maneira bastante semelhante. De acordo com os resultados obtidos, a atratividade é o fator menos importante na determinação da caminhabilidade. A atribuição de pesos para cada um dos componentes também pode ser observada na Tabela 2:

Tabela 2: importância relativa a cada componente obtida com base na percepção do usuário através da pesquisa de eleição discreta.

FATOR	COMPONENTE	IMPORTÂNCIA
Condição da calçada	Largura da calçada	0,1518
	Qualidade da calçada	0,3380
	Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,1190
	Estacionamento de veículos	0,1890
	Obstáculos na calçada	0,2020
Segurança viária	Velocidade veicular	0,1600
	Volume veicular	0,0880
	Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0,4970
	Faixa de pedestres	0,2300
	Tempo de cruzamento da via	0,0240
Segurança pessoal	Câmeras de segurança à vista	0,3157
	Policiamento à vista	0,4970
	Grafiti	0,0210
	Movimentação	0,1150
	Histórico de criminalidade	0,0480
Conforto	Limpeza	0,4330
	Árvores	0,1850
	Inclinação da calçada	0,1260
	Sombra	0,1960
	Visibilidade Agradável	0,0600
Atratividade	Zona comercial	0,2540
	Zona institucional	0,1380
	Zona residencial	0,1240
	Acesso a transporte público	0,2700
	Parques e áreas verdes/de lazer	0,2130

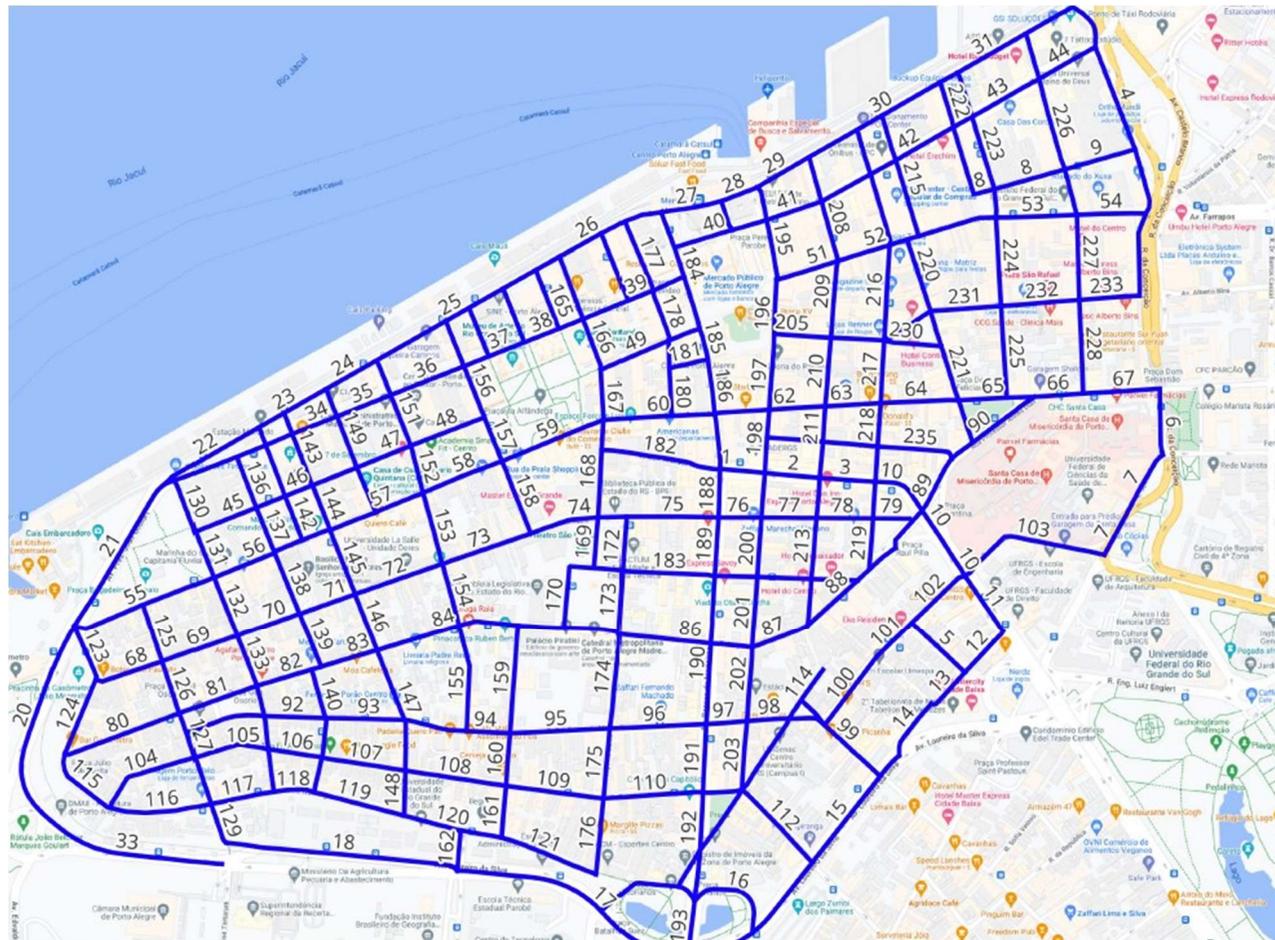
Fonte: elaborada pelo autor.

É interessante observar que alguns fatores extremamente importantes de acordo com a percepção dos usuários, como segurança pessoal, por exemplo, são, de acordo com a Figura 4, pouco considerados nas pesquisas. O mesmo acontece em relação aos componentes, de forma que componentes que são de grande importância de acordo com os usuários, como presença de policiamento e de câmeras de segurança ou limpeza, quase não são mencionados nos estudos anteriores analisados. Esse fato evidencia novamente a importância deste trabalho.

4.3. DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES ATUAIS

A fim de realizar-se o diagnóstico de caminhabilidade das vias do Centro Histórico de Porto Alegre foi necessário, primeiramente, agrupá-las em segmentos de acordo com a similaridade de suas características. Na maioria dos casos, optou-se por segmentar as vias de acordo com os quarteirões. Houve situações, porém, que preferiu-se agrupar comprimentos maiores de via devido a aspectos comuns dentro do trecho, como largura da via e movimentação, unindo, ocasionalmente, dois ou mais quarteirões. Seguindo esse procedimento, obteve-se o seguinte mapa mostrado na Figura 5:

Figura 5: representação da divisão da área de estudos em segmentos numerados de acordo com suas características.



Fonte: elaborada pelo autor.

Aplicação e análise de índice de caminhabilidade construído a partir da percepção do usuário no Centro Histórico de Porto Alegre

Tendo-se esta etapa completa, define-se a maneira com que cada componente será avaliado e a forma com que será representado numericamente. Na Tabela 3, encontram-se as definições utilizadas para este trabalho, assim como a explicação dos critérios aplicados na estratificação e das fontes de informação.

A estratificação é feita de forma a representar as diferentes condições que determinado componente apresenta, relacionando-as com valores que ilustrem quão positivas são para a caminhabilidade. Assim, determinou-se que todos os valores variam entre 0 e 1, de pior condição de caminhabilidade para melhor.

Tabela 3: método de avaliação de cada componente, relacionando o critério definido a determinado valor correspondente.

FATOR	COMPONENTES	VARIÁVEL	VALOR ATRIBUÍDO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO
Condição da calçada	Largura da calçada	$L \geq 3,2m$	1	AutoCad (Fonte: EPTC)
		$2,7M \leq L < 3,2m$	0,8	
		$2,2M \leq L < 2,7m$	0,6	
		$1,7M \leq L < 2,2m$	0,4	
		$1,2m \leq L < 1,7m$	0,2	
		$L \leq 1,2m$	0	
Condição da calçada	Qualidade da calçada	Bom (Nenhum buraco)	1	AutoCad (Fonte: EPTC)
		Médio (1 buraco)	0,5	
		Ruim (+ de 1)	0	
		Continuidade da infraestrutura para pedestres	Porcentagem de comprimento livre de rebaixos	
Condição da calçada	Estacionamento de veículos	Via peatonal	1	AutoCad (Fonte: EPTC)
		Estacionamento 2 lados	0,66	
		Estacionamento 1 lado	0,33	
		Sem estacionamento	0	
Condição da calçada	Obstáculos na calçada	$Obst/m \leq 0,05$	1	AutoCad (Fonte: EPTC)
		$0,05 < Obst/m \leq 0,1$	0,5	
		$Obst/m > 0,1$	0	

FATOR	COMPONENTES	VARIÁVEL	VALOR ATRIBUÍDO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO
Segurança viária	Velocidade veicular	$V \leq 8\text{km/h}$	1	Plano Diretor de Porto Alegre e aplicativo Waze
		$8\text{km/h} < V \leq 16\text{km/h}$	0,8	
		$16\text{km/h} < V \leq 24\text{km/h}$	0,6	
		$24\text{km/h} < V \leq 32\text{km/h}$	0,4	
		$32\text{km/h} < V \leq 48\text{km/h}$	0,2	
		$V > 48\text{km/h}$	0	
	Volume veicular	Muito baixo	1	Avaliação visual
		Baixo	0,75	
		Moderado	0,5	
		Alto	0,25	
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	Presente	1	Google Earth / QGIS (Fonte: EPTC)	
	Ausente	0		
Faixa de pedestres	Presente	1	Google Earth / QGIS (Fonte: EPTC)	
	Ausente	0		
Tempo de cruzamento da via	$t \leq 5\text{s}$	1	Google Earth	
	$5\text{s} < t \leq 15\text{s}$	0,8		
	$15\text{s} < t \leq 25\text{s}$	0,6		
	$25\text{s} < t \leq 35\text{s}$	0,4		
	$35\text{s} < t \leq 45\text{s}$	0,2		
	$t > 45\text{s}$	0		
Câmeras de segurança à vista	Presente	1	Avaliação visual	
	Ausente	0		
Policimento à vista	Presente	1	Avaliação visual	
	Ausente	0		
Grafiti	Ausente	1	Avaliação visual	
	Presente	0		
Segurança pessoal	Movimentação	Intensa	1	Avaliação visual
		Adequada	0,75	
		Média	0,5	
		Baixa	0,25	
	Inadequada	0		
Histórico de criminalidade	Ausente	1	Notícias veiculadas nos meios de comunicação	
	Presente	0		

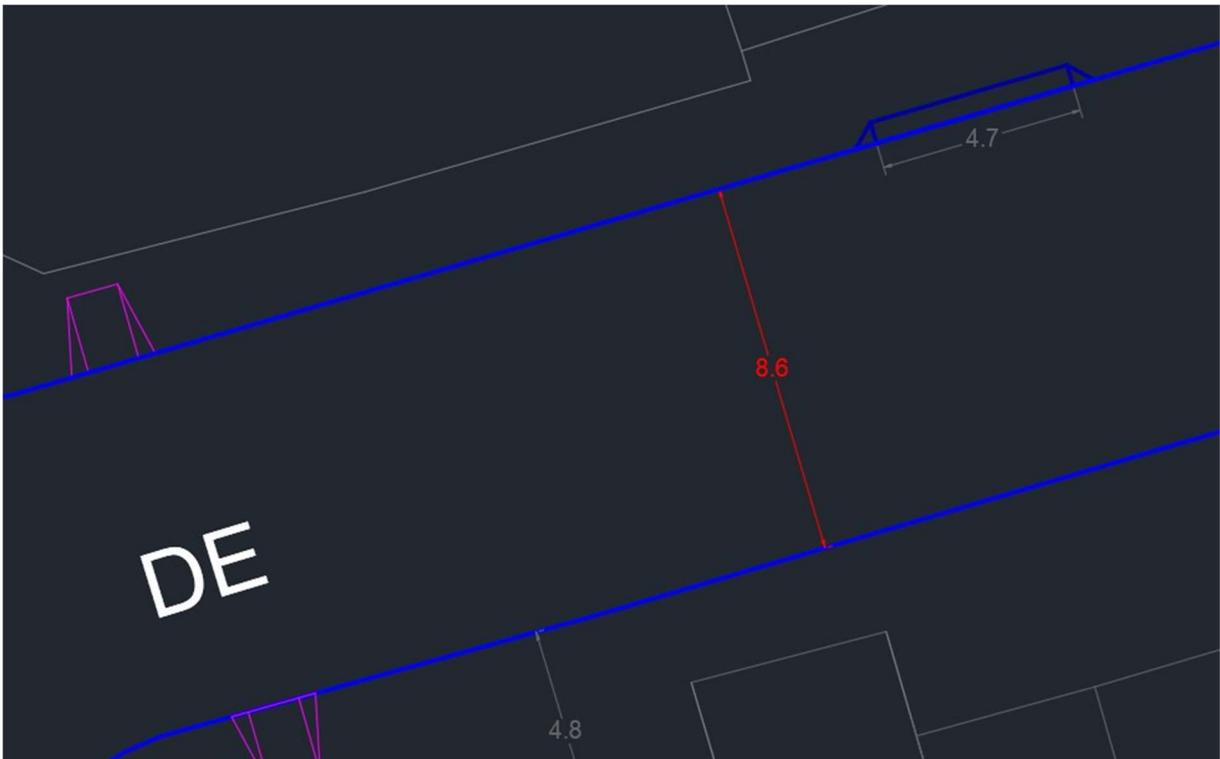
FATOR	COMPONENTES	VARIÁVEL	VALOR ATRIBUÍDO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO
Conforto	Limpeza	Muito boa	1	Avaliação visual
		Boa	0,75	
		Média	0,5	
		Ruim	0,25	
		Muito ruim	0	
	Árvores	$\text{Árvores/m} \geq 0,02$	1	AutoCad (Fonte: EPTC)
		$0,01 \leq \text{Árvores/m} < 0,02$	0,5	
		$\text{Árvores/m} < 0,01$	0	
	Inclinação da calçada	Abaixo de 8,33%	1	QGIS (Fonte: EPTC)
		Acima de 8,33%	0	
Sombra	$0,33 \leq \text{Índice} \leq 0,66$	1	Plano Diretor de Porto Alegre	
	Valores diferentes	0		
Atratividade	Zona residencial	Muito boa	1	Avaliação visual
		Boa	0,8	
		Média	0,6	
		Razoável	0,4	
		Ruim	0,2	
		Muito ruim	0	
Zona comercial	$\text{Alvarás/m} \geq 0,3$	1	Zonas Censitárias	
	$0,1 \leq \text{Alvarás/m} < 0,3$	0,5		
	$\text{Alvarás/m} < 0,1$	0		
Zona institucional	Presente	1	Plano Diretor de Porto Alegre e avaliação visual	
	Ausente	0		
Atratividade	Zona residencial	80% a 100%	1	IBGE
		60% a 80%	0,75	
		40% a 60%	0,5	
		20% a 40%	0,25	
		0% a 20%	0	
Acesso a transporte público	Presente	1	QGIS e Aplicativo Cittamobi (Fonte: EPTC)	
	Ausente	0		
Parques e áreas verdes/de lazer	Presente	1	QGIS e avaliação visual (Fonte: EPTC)	
	Ausente	0		

Fonte: elaborada pelo autor.

A seguir, cada item será abordado individualmente, detalhando a estratificação e avaliação realizadas. A fonte de dados utilizada também será mencionada.

- Largura da calçada: para estratificação deste componente, definiram-se intervalos de 0,5 metros entre a largura mínima que uma calçada deve possuir de acordo com a legislação, de 1,20 metros (ABNT, 2015), e o limite superior adotado por Molina, 2016, de 3,20 metros. A partir desse valor, um aumento na largura da calçada não gera impactos significativos na caminhabilidade. As informações acerca da largura da calçada nos segmentos abrangidos pela área de estudo foram obtidas com auxílio do software AutoCad, a partir do Mapa de Cadastro Viário, fornecido pela EPTC, visível na Figura 6.

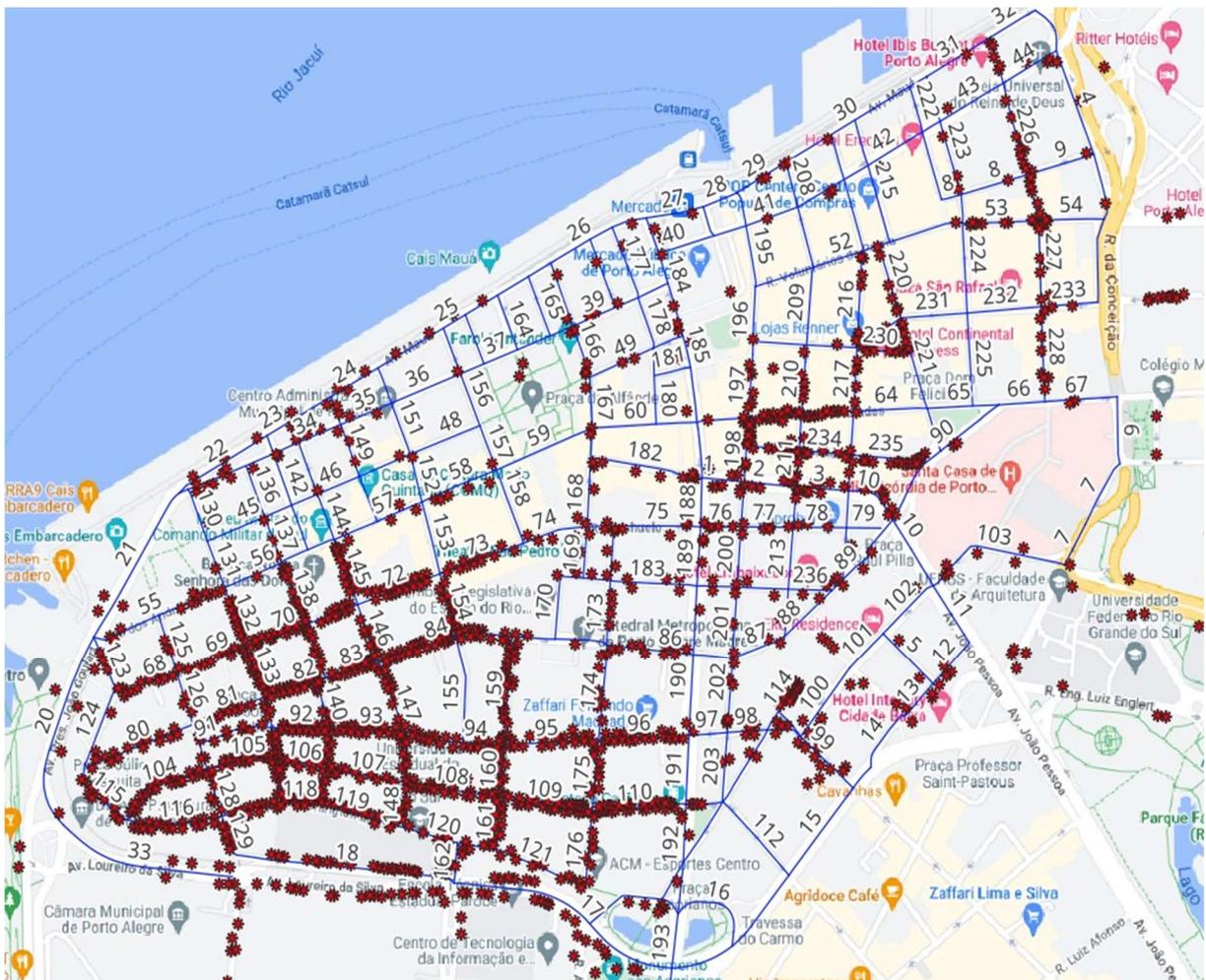
Figura 6: demonstração da obtenção dos dados referentes à largura através do software AutoCad. No detalhe, a largura do segmento é representada em vermelho.



Fonte: EPTC.

- Qualidade da calçada: para definição dos estratos deste componente, optou-se por utilizar a quantidade de buracos observada no segmento como parâmetro. Nesse sentido, estabeleceu-se que a ausência de buracos seria considerada uma condição ótima. A presença de um buraco caracterizaria uma qualidade média da calçada, enquanto dois ou mais buracos indicariam uma condição ruim. O software QGIS foi utilizado para contagem da quantidade de buracos em cada segmento, a partir de um arquivo georreferenciado fornecido pela EPTC, representado na Figura 7.

Figura 7: demonstração da obtenção dos dados referentes à qualidade da calçada e à localização dos buracos através do software QGIS. No detalhe, os buracos são representados em marrom.



Fonte: EPTC.

- Continuidade da infraestrutura para pedestres: empregaram-se os mesmos estratos e valores utilizados por Molina, 2016, atribuindo a avaliação de acordo com a seguinte equação:

$$1 - \frac{\text{Comprimento das descontinuidades}}{\text{Comprimento da calçada}}$$

As descontinuidades tratam-se dos rebaixos de meio-fio observados no segmento. As informações necessárias para essa determinação foram obtidas com auxílio do software AutoCad, a partir do Mapa de Cadastro Viário, fornecido pela EPTC.

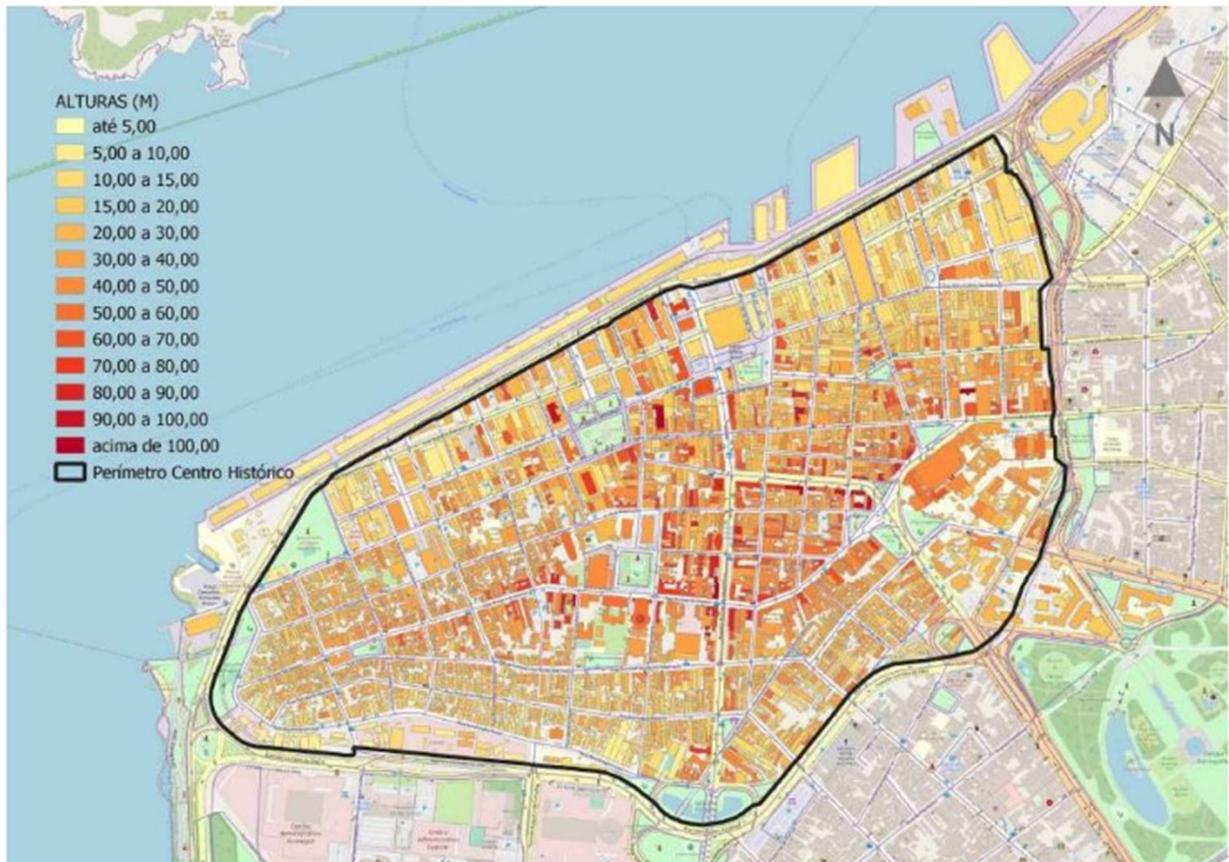
- Estacionamento de veículos: dividiu-se o intervalo de 0 a 1 entre as quatro situações possíveis em relação à condição do estacionamento de veículos na via, com as avaliações atribuídas crescendo proporcionalmente ao impacto positivo gerado na caminhabilidade. As informações relevantes foram obtidas com auxílio do software AutoCad, a partir do Mapa de Cadastro Viário, fornecido pela EPTC.
- Obstáculos na calçada: devido à ausência de parâmetros consolidados para medir esse componente, as estratificações foram criadas de acordo com a frequência de valores observados na área de estudo. A análise foi realizada com auxílio do software QGIS, a partir de um arquivo fornecido pela EPTC, e também visualmente, com emprego do software Google Earth.
- Velocidade veicular: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. As informações necessárias referentes à velocidade veicular permitida nos segmentos estudados foram obtidas no Plano Diretor de Porto Alegre (2010) e no aplicativo Waze.
- Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. A análise foi realizada com auxílio do software QGIS, a partir de um arquivo fornecido pela EPTC, e também visualmente, com emprego do software Google Earth.
- Faixa de pedestres: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. A análise foi realizada com auxílio do software QGIS, a partir de um

arquivo fornecido pela EPTC, e também visualmente, com emprego do software Google Earth.

- Tempo de cruzamento da via: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. Contando com o auxílio da ferramenta de medição de distâncias disponível no software Google Earth e sabendo que a velocidade média de deslocamento de uma pessoa é de 1 m/s, obteve-se o tempo necessário para cruzamento de cada segmento.
- Câmeras de segurança à vista: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. A avaliação foi feita visualmente.
- Policiamento à vista: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. A avaliação foi feita visualmente.
- Grafiti: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. A avaliação foi feita visualmente.
- Movimentação: a estratificação deste componente foi realizada arbitrariamente pelo autor de acordo com sua opinião pessoal, uma vez que não foi possível obter nenhum dado oficial a respeito do volume de pedestres que transita em cada segmento. A avaliação foi feita de maneira visual.
- Histórico de criminalidade: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. Os dados foram obtidos através do Mapa da Violência, produzido pela Zero Hora, que mostra o local de ocorrência de homicídios e latrocínios desde 2011.
- Limpeza: devido à ausência de bons parâmetros objetivos, optou-se por classificar a limpeza de acordo com a opinião do autor, levando em consideração fatores como acúmulo de lixo na calçada e mau odor. Assim, a avaliação foi feita visualmente.

- Árvores: devido à ausência de bons parâmetros para medir esse componente, as estratificações foram criadas de acordo com a frequência de valores observados na área de estudo. A análise foi realizada com auxílio do software QGIS, a partir de um arquivo fornecido pela EPTC, e também visualmente, com emprego do software Google Earth.
- Inclinação da calçada: de acordo com a NBR 9050 da ABNT, 2015, a inclinação máxima aceitável de uma calçada é de 8,33%. Assim, optou-se por diferenciar os segmentos que atendem a esse critério (recebendo nota igual a um) e os que não atendem (com nota igual a zero). Os dados referentes à inclinação foram analisados com auxílio do software QGIS, a partir de um arquivo fornecido pela EPTC.
- Sombra: há poucas informações a respeito da melhor maneira de classificar o índice de sombreamento. Assim, optou-se por utilizar os parâmetros utilizados pelo governo escocês, que afirma que a proporção ideal entre a altura das edificações e a largura da via fica entre 1:3 (ou 0,33) e 1:6 (ou 0,66). Assim, sabendo-se a altura máxima real das edificações, de acordo com o Programa de Reabilitação do Centro Histórico de Porto Alegre (2011), apresentada na Figura 8, e a largura das vias, foi possível calcular o valor do índice e atribuir a avaliação correspondente, com nota igual a um para segmentos dentro do intervalo ideal e zero, caso contrário.

Figura 8: alturas máximas reais observadas no Centro Histórico de Porto Alegre.

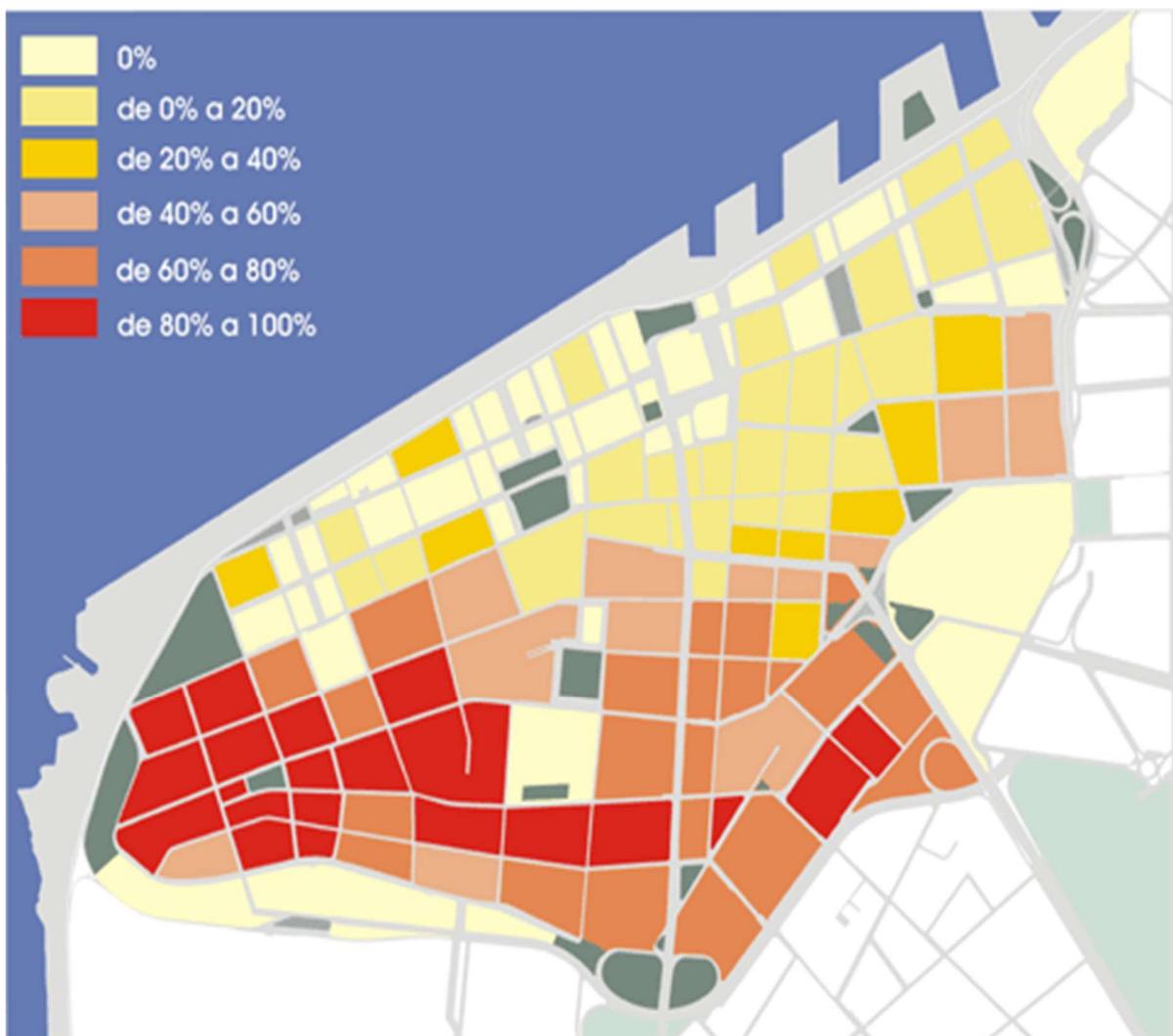


Fonte: Prefeitura de Porto Alegre.

- **Visibilidade agradável:** devido à inexistência de parâmetros objetivos para classificação da visibilidade, a estratificação da mesma nos segmentos estudados foi feita de maneira subjetiva, de acordo com a opinião do autor. A avaliação foi feita visualmente.
- **Zona comercial:** devido à ausência de bons parâmetros para medir esse componente, as estratificações foram criadas arbitrariamente, de acordo com a frequência de valores observados na área de estudo. A informação sobre o número de alvarás foi obtida através do software QGIS, a partir de um arquivo fornecido pela Prefeitura de Porto Alegre.

- Zona institucional: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. A localização das edificações institucionais foi definida com base no Plano Diretor de Porto Alegre (2010) e também visualmente.
- Zona residencial: a estratificação foi feita de acordo com a proporção entre a área total construída residencial em relação a área total construída comercial, representada na Figura 9, de acordo com o censo do IBGE (2000).

Figura 9: proporção entre a área total construída residencial em relação a área total construída comercial.



Fonte: IBGE.

- Acesso a transporte público: optou-se por adotar um método de avaliação simples, determinando-se a presença ou ausência de paradas de transporte público no segmento. Os dados necessários foram analisados no software QGIS, a partir de um arquivo fornecido pela EPTC. O aplicativo Cittamobi, utilizado para obtenção de informações referentes ao transporte público, também foi empregado.
- Parques e áreas verdes/de lazer: empregaram-se os mesmos estratos e valores atribuídos por Molina, 2016. A análise da localização dos itens em questão foi realizada com auxílio do software QGIS, a partir de um arquivo fornecido pela EPTC, e também visualmente, com emprego do software Google Earth.

Todos os segmentos foram avaliados relativamente a cada um dos componentes, de acordo com os critérios descritos acima, completando o diagnóstico das condições de caminhabilidade das vias na área de estudo.

4.4. ESTIMAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE

Finalmente, com todos os elementos já estimados, obtém-se o Índice de Caminhabilidade para cada segmento de via, representado geograficamente na seção seguinte, através da seguinte fórmula:]

$$IC_I = \sum_{m \in M} P_m \sum_{c \in C_m} P_{cm} \times C_{cmI} \quad (1)$$

Onde:

IC - Índice de Caminhabilidade;

P_m - importância de cada fator m ;

P_{cm} – importância do componente c associado ao fator m ;

C_{cmI} – Valor atribuído ao componente c associado ao fator m referente ao segmento I ;

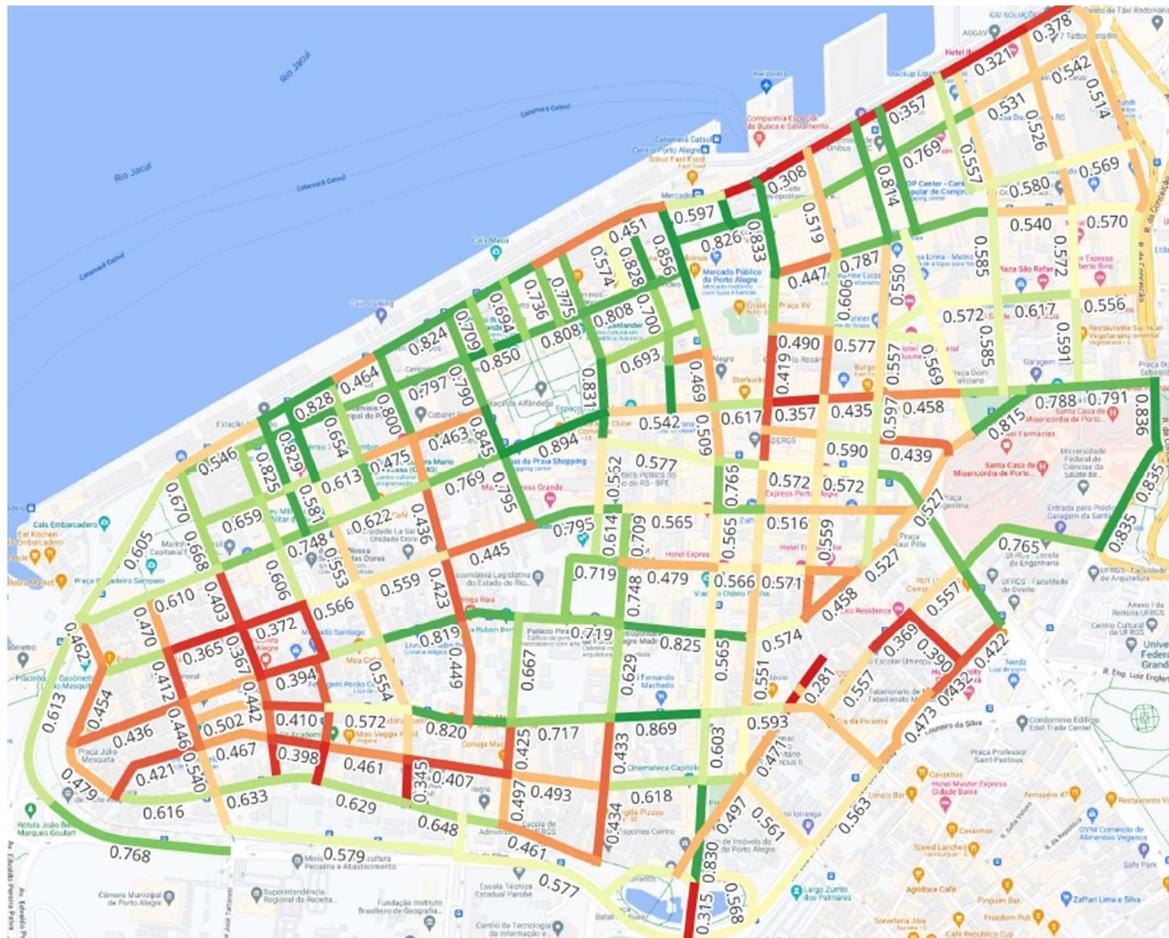
M – Conjunto de fatores, indexado por m ;

C_m – Conjunto de componentes associados ao fator m , indexado por c .

5. RESULTADOS

Os Índices de Caminhabilidade obtidos através dos procedimentos anteriores foram georreferenciados e graficamente representados. Salienta-se que as avaliações detalhadas de cada componente, assim como o valor final obtido para o Índice de Caminhabilidade de cada segmento por ser analisadas no Apêndice A. O resultado pode ser observado na Figura 10:

Figura 10: representação geográfica em escala de cores dos Índices de Caminhabilidade obtidos para os segmentos no Centro Histórico de Porto Alegre.

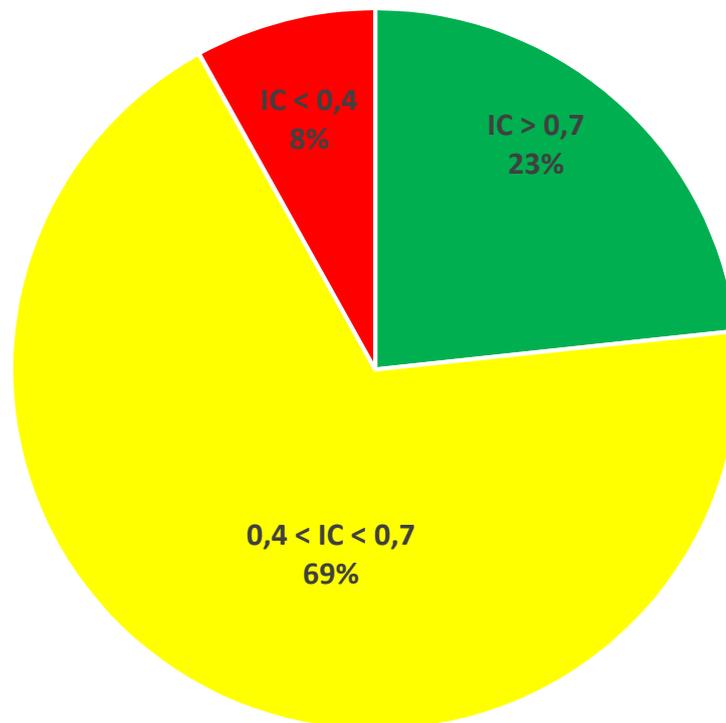


Fonte: elaborada pelo autor.

Aplicação e análise de índice de caminhabilidade construído a partir da percepção do usuário no Centro Histórico de Porto Alegre

Analisando-se a Figura 10, assim como os valores apresentados, percebe-se que a média dos Índices de Caminhabilidade obtidos é de 0,586. Os mesmos se distribuem da seguinte maneira, conforme representado na Figura 11:

Figura 11: frequência de ocorrência de determinados intervalores de Índice de Caminhabilidade.



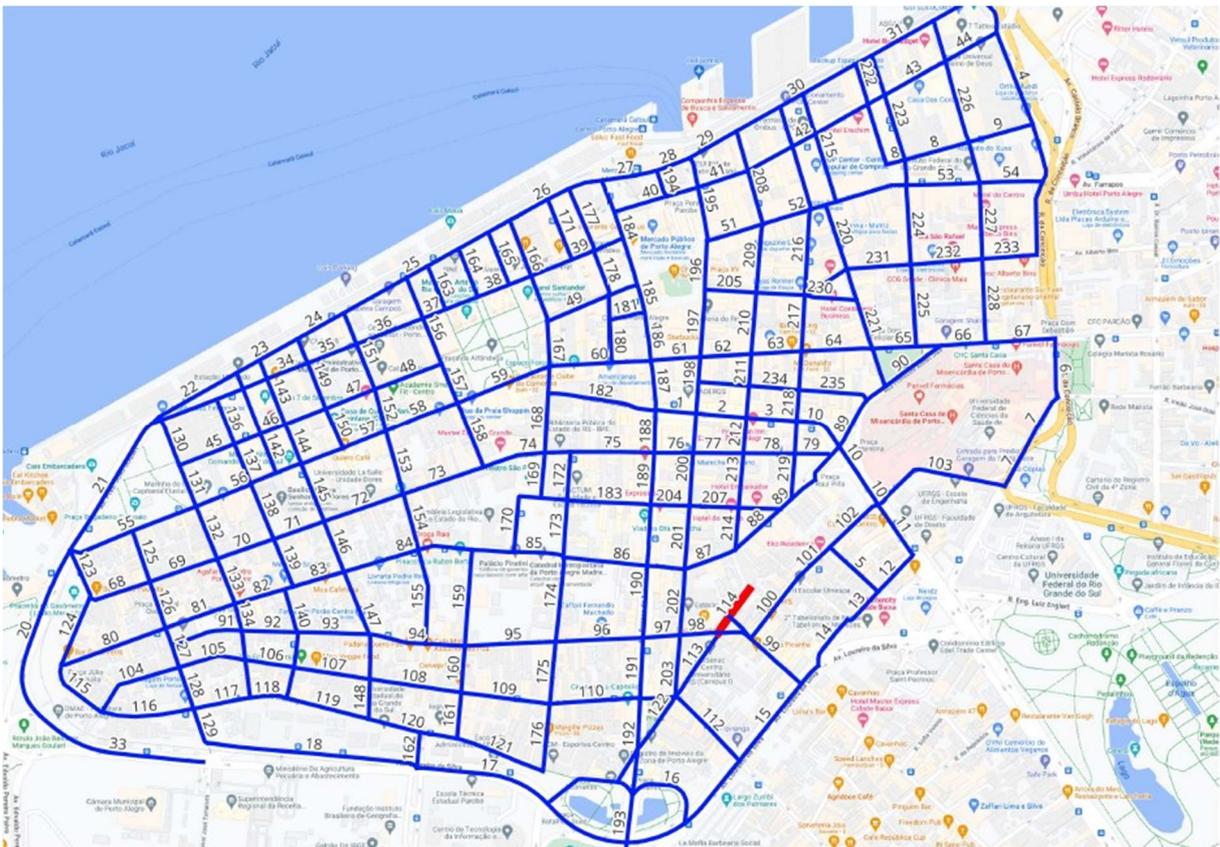
Fonte: elaborado pelo autor.

A análise supõe uma realidade bastante positiva, uma vez que 92% dos segmentos estudados obtiveram Índice de Caminhabilidade superior a 0,4, o que já configura condições razoáveis de caminhabilidade. Ainda, 23% dos valores são superiores a 0,7, com condições que já podem ser consideradas boas.

Ressalta-se, no entanto, que, mesmo com números positivos, há diversos fatores a serem melhorados, principalmente ao perceber-se que a distribuição não é geograficamente linear. A fim de tornar essa comparação mais clara, apresentar-se-ão diferentes segmentos e seus respectivos Índices de Caminhabilidade.

O primeiro segmento a ser apresentado é o número 114, que representa o trecho final da Rua Coronel Genuíno e que obteve o pior Índice de Caminhabilidade, igual a 0,281. A localização do segmento, uma imagem do mesmo e as avaliações obtidas em cada componente são exibidas nas Figuras 12 e 13 e na Tabela 4.

Figura 12: representação gráfica da localização do segmento 114, representado em vermelho.



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 13: representação do trecho final da Rua Coronel Genuíno, que obteve o pior Índice de Caminhabilidade entre os segmentos estudados.



Fonte: Google Street View.

Tabela 4: representação das avaliações referentes à cada um dos componentes atribuídas ao segmento 114.

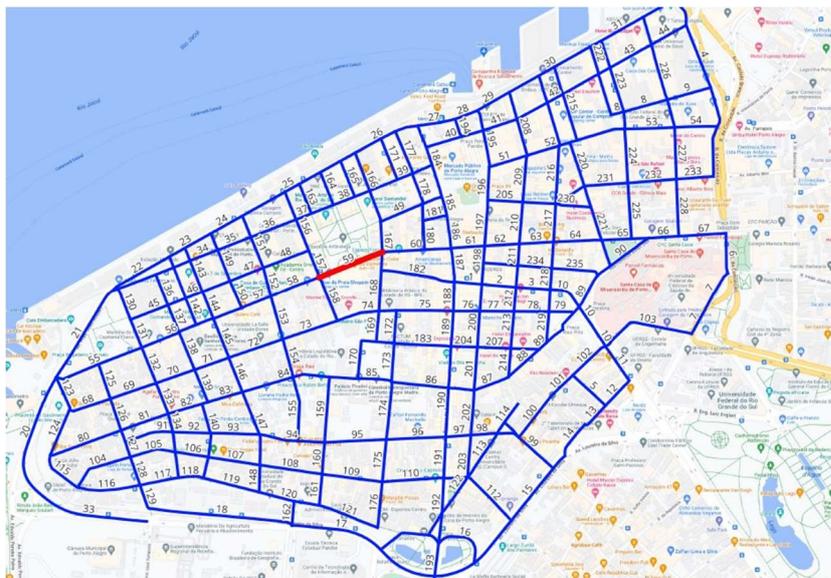
Segmento 114	
Comprimento	107,58
Comprimento dos dois lados	215,16
Largura da Calçada	0,2
Qualidade da calçada	1,0
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,8401
Estacionamento de veículos	0,33
Obstáculos na calçada	0,5
Velocidade veicular	0,4
Volume veicular	1
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0
Faixa de pedestres	0
Tempo de cruzamento da via	0,8
Câmeras de segurança à vista	1
Policimento à vista	0
Grafiti	0
Movimentação	0
Histórico de criminalidade	1
Limpeza	0
Árvores	0
Inclinação da calçada	0
Sombra	0
Visibilidade agradável	0
Zona comercial	0
Zona institucional	0
Zona residencial	0,5
Acesso a transporte público	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0
Índice de Caminhabilidade	0,2806

Fonte: elaborada pelo autor.

Analisando-se os dados a partir do viés da caminhabilidade, encontram-se inúmeras características que podem ter levado a um resultado negativo. Entre os aspectos mais evidentes estão a largura da calçada (2,0m e 1,3m para os lados esquerdo e direito, respectivamente), a irregularidade do pavimento e a presença de obstáculos. Questões relativas ao conforto, como limpeza inadequada, ausência de árvores ou sombra, declividade acima da média e visibilidade inadequada contribuem na diminuição do Índice de Caminhabilidade. Além disso, o segmento tem poucos polos atratores, não apresentando estabelecimentos comerciais ou institucionais, área verde ou acesso ao transporte público. Por fim, a ausência de policiais na área acaba comprometendo a segurança. Apesar dos aspectos negativos, vale mencionar que o segmento teve bons resultados em relação à segurança viária, principalmente em função do fluxo de veículos abaixo na média.

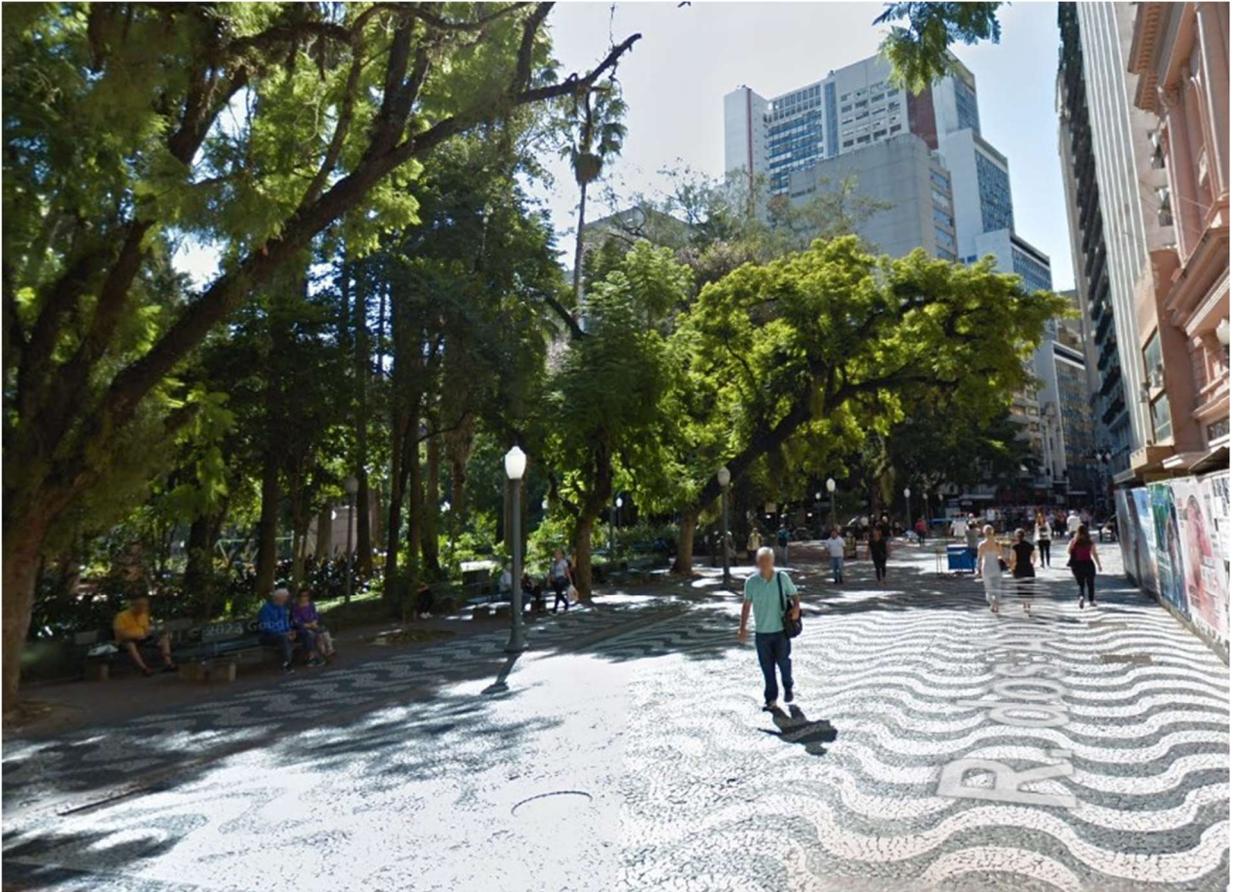
Em comparação, o segmento 59, correspondente ao trecho da Rua dos Andradas que se encontra entre as ruas Caldas Júnior e General Câmara, apresenta o melhor Índice de Caminhabilidade, de 0,894. A localização do segmento é representada na Figura 14, enquanto a Figura 15 apresenta uma imagem do local e, por fim, a Tabela 5 mostra as avaliações recebidas pelo segmento.

Figura 14: representação gráfica da localização do segmento 59, representado em vermelho.



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 15: representação do trecho da Rua dos Andradas localizado entre as ruas Caldas Júnior e General Câmara, o qual obteve o maior Índice de Caminhabilidade.



Fonte: Google Street View.

Tabela 5: representação das avaliações referentes à cada um dos componentes atribuídas ao segmento 59.

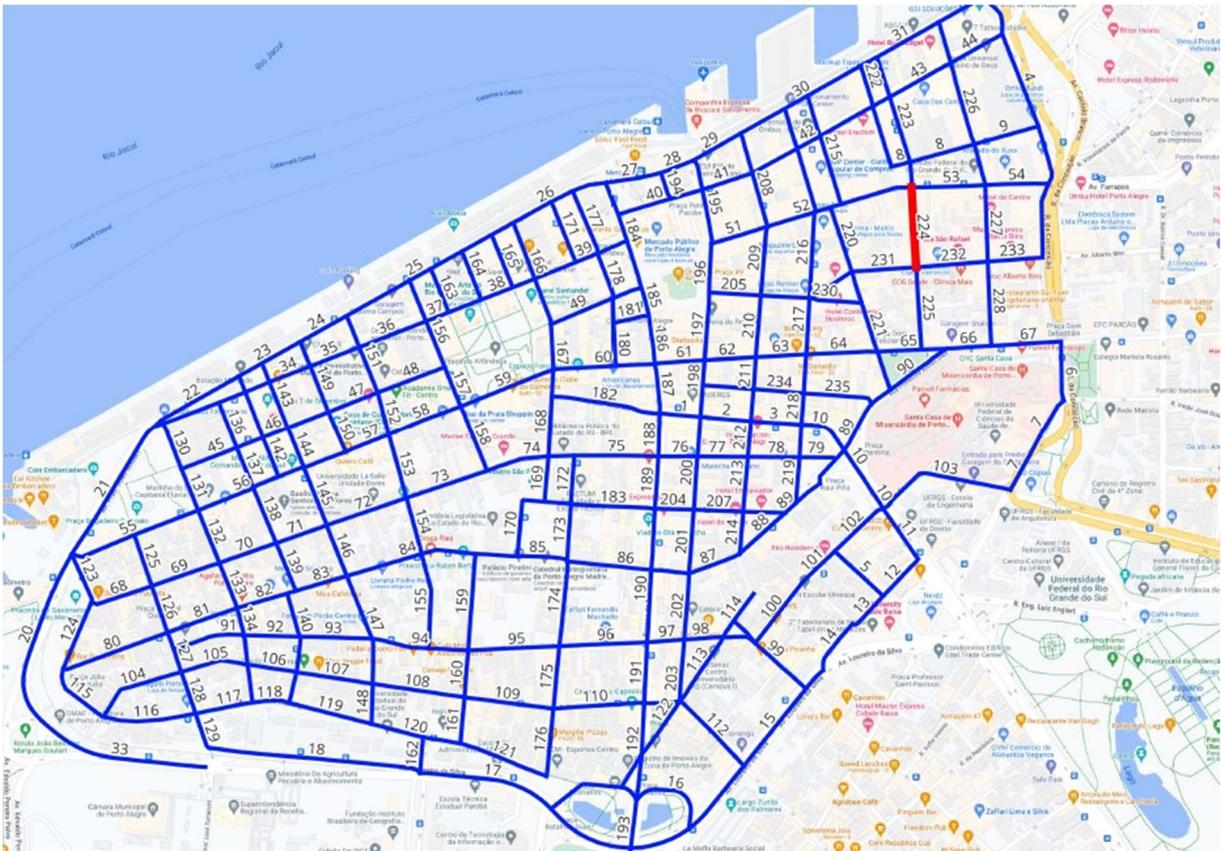
Segmento 59	
Comprimento	200,14
Comprimento dos dois lados	400,27
Largura da Calçada	1,0
Qualidade da calçada	1,0
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,0000
Estacionamento de veículos	0,33
Obstáculos na calçada	1,0
Velocidade veicular	1,0
Volume veicular	1
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1
Faixa de pedestres	1
Tempo de cruzamento da via	1,0
Câmeras de segurança à vista	1
Policimento à vista	1
Grafiti	1
Movimentação	1
Histórico de criminalidade	1
Limpeza	1
Árvores	0
Inclinação da calçada	1
Sombra	1
Visibilidade agradável	1
Zona comercial	1
Zona institucional	1
Zona residencial	0,0
Acesso a transporte público	0
Parques e áreas verdes / de lazer	1
Índice de Caminhabilidade	0,8944

Fonte: elaborada pelo autor.

As diferenças são evidentes. Uma vez que o segmento se localiza em uma área bastante turística, cercada por edificações históricas e institucionais, a mesma é exclusiva para pedestres. Assim, segurança viária e pessoal são de alta qualidade, com todos seus componentes atingindo a maior avaliação (1). As condições da calçada também são ótimas, com largura e qualidade adequadas, assim como boa continuidade.

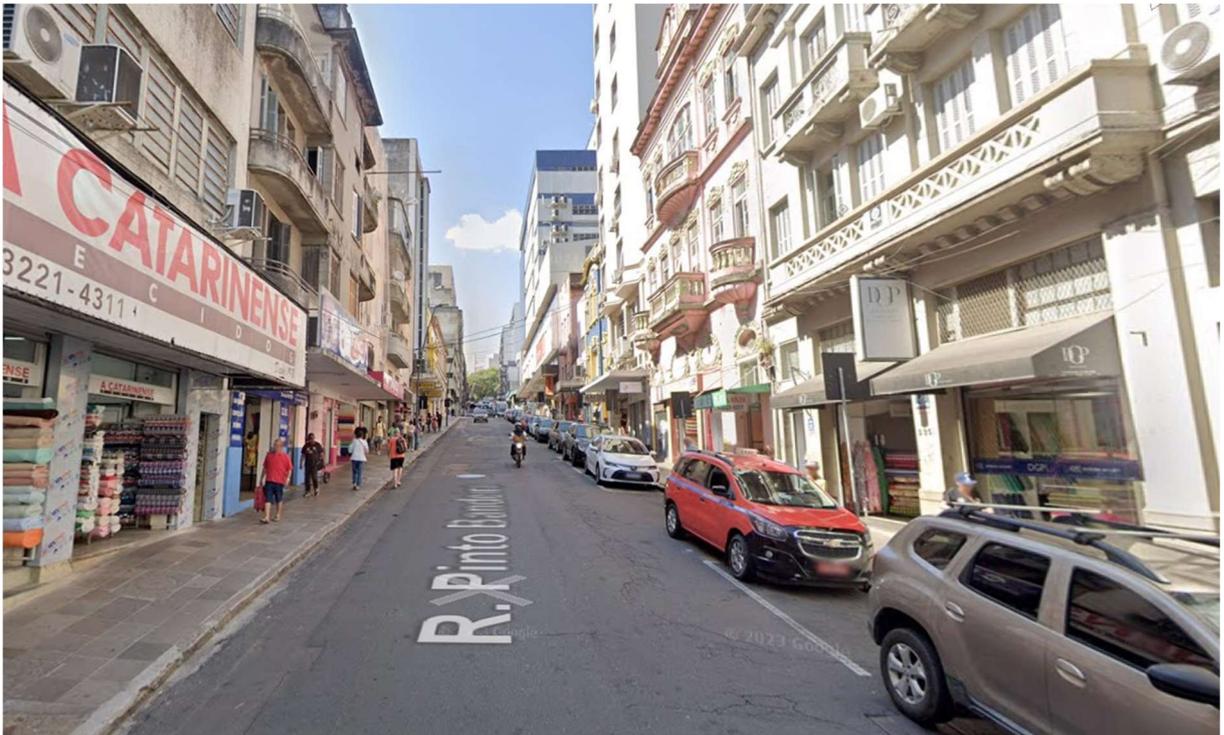
Por fim, apresenta-se o segmento 224, correspondente ao trecho da Rua Pinto Bandeira entre a Rua Voluntários da Pátria e a Avenida Alberto Bins, que alcançou o Índice de Caminhabilidade mais próximo à média, de 0,585, de forma que pode representar de maneira razoável a totalidade dos segmentos estudados. Assim como nos casos anteriores, a localização do segmento é representada na Figura 16, enquanto a Figura 17 apresenta uma imagem do local e a Tabela 6 mostra as avaliações recebidas pelo segmento.

Figura 16: representação gráfica da localização do segmento 224, representado em vermelho.



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 17: representação de trecho da Rua Pinto Bandeira localizado entre a Rua Voluntários da Pátria e a Avenida Alberto Bins, o qual obteve o Índice de Caminhabilidade mais próximo da média.



Fonte: Google Street View

Tabela 6: representação das avaliações referentes à cada um dos componentes atribuídas ao segmento 224.

Segmento 224	
Comprimento	161,94
Comprimento dos dois lados	323,89
Largura da Calçada	0,6
Qualidade da calçada	1,0
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,0000
Estacionamento de veículos	0,66
Obstáculos na calçada	1,0
Velocidade veicular	0,4
Volume veicular	1
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1
Faixa de pedestres	1
Tempo de cruzamento da via	0,8
Câmeras de segurança à vista	1
Policimento à vista	0
Grafiti	0
Movimentação	1
Histórico de criminalidade	0
Limpeza	1
Árvores	0
Inclinação da calçada	1
Sombra	0
Visibilidade agradável	0
Zona comercial	1
Zona institucional	0
Zona residencial	0,3
Acesso a transporte público	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0
Índice de Caminhabilidade	0,5851

Fonte: elaborada pelo autor.

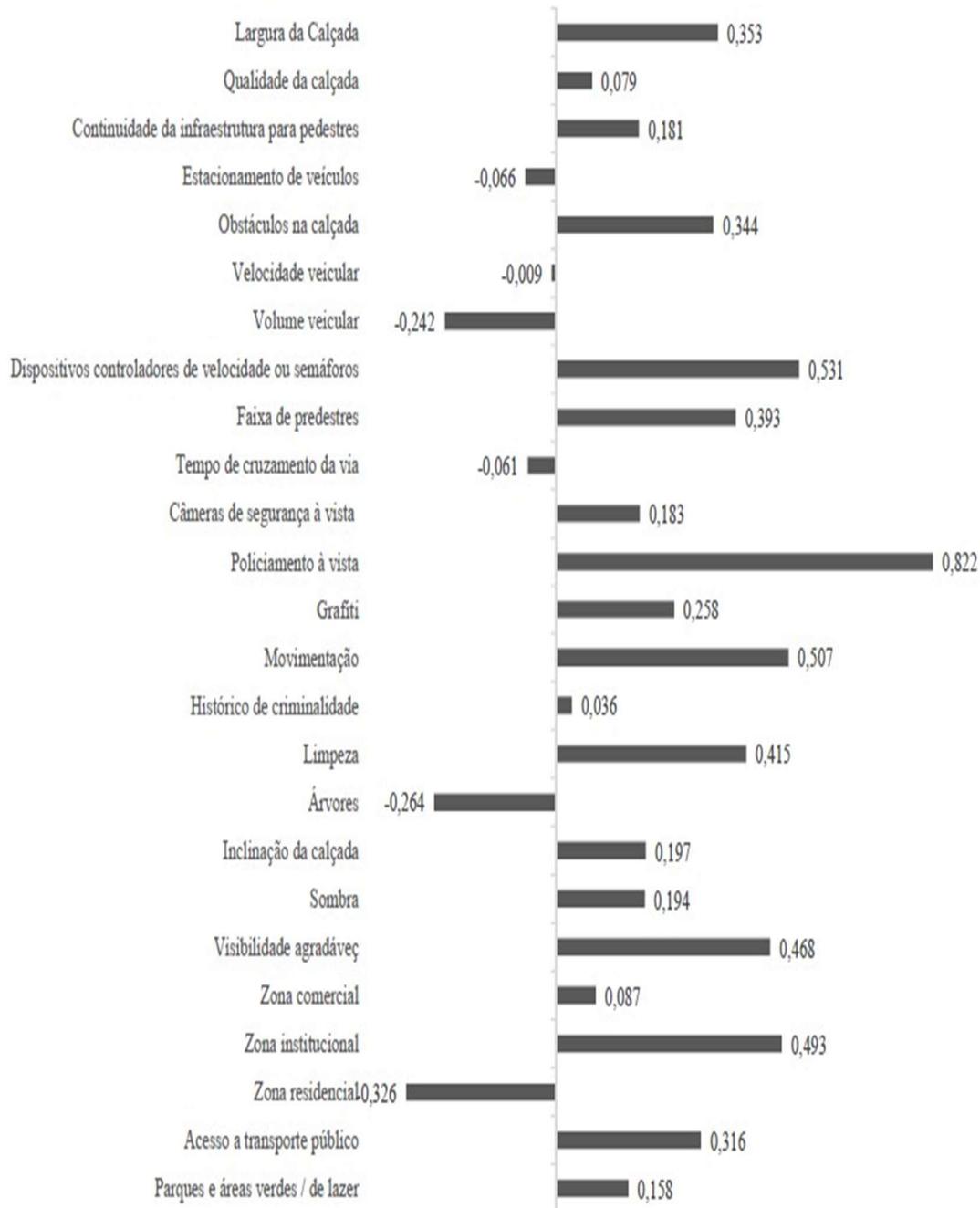
Por fim, apresenta-se o segmento 224, correspondente ao trecho da Rua Pinto Bandeira entre a Rua Voluntários da Pátria e a Avenida Alberto Bins, que alcançou o Índice de Caminhabilidade mais próximo à média, de 0,585, de forma que pode representar de maneira razoável a totalidade dos segmentos estudados. Assim como o próprio Índice final obtido, observam-se valores médios para os diferentes fatores e componentes. Apesar de não apresentar obstáculos e do pavimento ter uma boa qualidade, a largura fica abaixo da média, de forma que a condição da calçada é mediana, no geral. O mesmo acontece em relação ao fator de segurança viária, em que as boas avaliações devido à presença de dispositivos controladores de tráfego e de faixa de segurança são neutralizadas por velocidade e fluxo de veículos indesejáveis. No restante dos fatores, a tendência se confirma. Assim, apesar de não apresentar nenhum problema grave ou muito comprometedor, também não apresenta as condições convidativas à caminhabilidade.

Finalmente, foram feitas algumas observações e levantadas algumas hipóteses de acordo com os resultados obtidos. Primeiramente, verifica-se o valor razoavelmente alto de 0,586 obtido como média dos Índices de Caminhabilidade que, apesar de evidenciar a possibilidade de melhorias, também indica que a maioria dos segmentos analisados apresenta condições mínimas que proporcionam a caminhada. Adicionalmente, percebe-se que componentes como qualidade da calçada, presença de faixa de segurança, tempo de cruzamento da via, presença de câmeras de segurança e inclinação da calçada, receberam boas avaliações na maioria dos segmentos. Por outro lado, aspectos como alta velocidade e fluxo veicular, presença de grafite e ausência de árvores e parques levaram à atribuição de avaliações negativas na maioria dos segmentos nos componentes correspondentes.

Por fim, observou-se que uma série de componentes apresentaram alta correlação com os Índices de Caminhabilidade obtidos. Características como limpeza adequada (média de 0,8 nos segmentos com $IC > 0,7$), proximidade a zonas institucionais (cerca de 80% dos segmentos com $IC > 0,7$ abrangem algum edifício de uso institucional), movimentação e presença de dispositivos controladores de velocidade ou semáforos são frequentes em segmentos com alto Índice de Caminhabilidade. A maior correlação, no entanto, foi observada em relação à presença de policiamento nos segmentos, de forma que todos os segmentos com $IC > 0,7$ apresentaram essa característica. Esse resultado é condizente com os dados obtidos através da pesquisa a respeito da percepção dos pedestres, uma vez que a segurança pessoal foi o fator

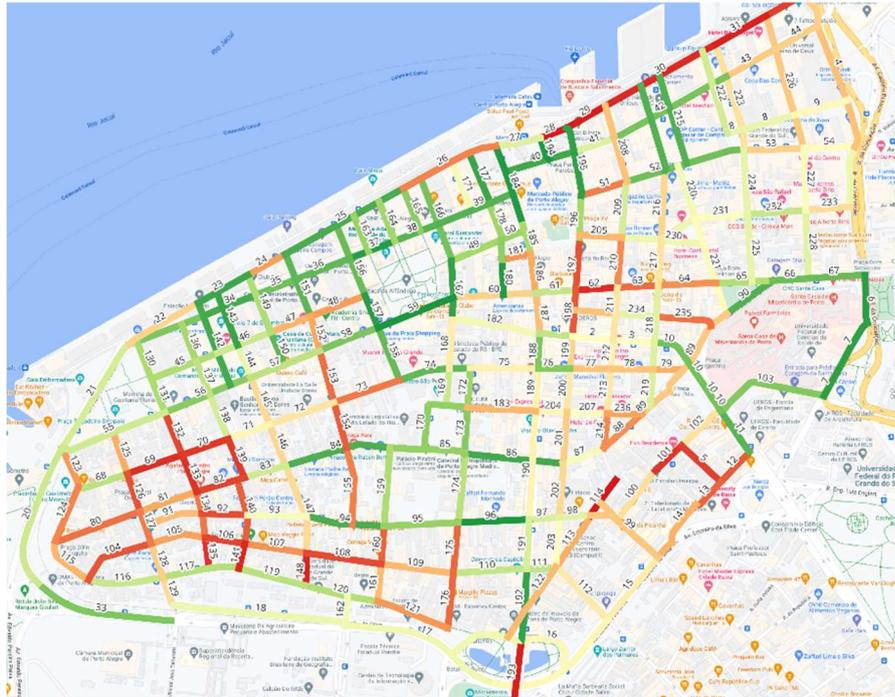
com maior importância. Essa relação pode ser analisada a partir do gráfico e das imagens que mostram graficamente a ligação entre os valores obtidos nas Figuras 18, 19 e 20:

Figura 18: representação gráfica da correlação calculada entre as avaliações dos componentes e o Índice de Caminhabilidade resultante.



Fonte: elaborada pelo autor.

Figuras 19 e 20: representações gráficas e com escala de cor do Índice de Caminhabilidade (acima) e da presença de policiamento (abaixo).



Fonte: elaboradas pelo autor.

6. SUGESTÕES PARA APRIMORAMENTO DO MÉTODO

Ao longo deste estudo, comprovou-se que o Índice de Caminhabilidade proposto por Molino (2016) e Arellana et al. (2019) formulado a partir da percepção do usuário é eficaz ao representar de maneira precisa as condições de caminhabilidade observadas em campo. No entanto, alguns detalhes podem ser aperfeiçoados. A principal ressalva que se faz nesse sentido é em relação à subjetividade que inevitavelmente ocorre ao atribuir nota para cada componente. Apesar de buscar-se a maior objetividade possível, alguns elementos não permitem avaliação quantitativa, levando à uma análise qualitativa, a qual pode ser influenciada por condições socioeconômicas e experiências passadas, por exemplo.

Além disso, observou-se que os centros urbanos são caracterizados por grande dinamismo, de forma que, em alguns segundos, as condições observadas podem ter se alterado, causando divergências. A fim de buscar soluções para essas duas questões principais, sugere-se que, ao avaliar-se cada componente, utilize-se um número maior de avaliadores, que busquem realizar suas pesquisas em momentos variados do dia, de forma a empregar o maior número de perspectivas e temporalidades possíveis, tornando, assim, os resultados ainda mais precisos e confiáveis.

Por fim, cabe também ao pesquisador a responsabilidade de refletir se os critérios e métodos de avaliação representam a realidade da área investigada, explorando possíveis adaptações e aprimoramentos.

7. CONCLUSÃO

Primeiramente, através de uma detalhada pesquisa bibliográfica, foram verificados fatores e componentes para estimação do Índice de Caminhabilidade. Posteriormente, foi avaliada qualitativamente a aplicabilidade das importâncias obtidas para cada um desses elementos em outra cidade de América Latina (Barranquilla, Colombia), levando em consideração o contexto local. A atribuição de importância (ou peso) para cada um desses elementos foi realizada através da estimação de modelos de escolha discreta, especificamente modelos logit multinomial a partir de dados coletados na Colômbia. Vale mencionar que neste trabalho foram utilizadas as importâncias resultantes dos modelos previamente obtidos. Com base nessas informações, foram identificados segmentos de via homogêneos e estabelecidos critérios para a estratificação de cada componente. Em seguida, cada um dos componentes foi mensurado de acordo com suas características específicas. Por fim, utilizando uma função aditiva ponderada que considera as percepções dos usuários, as características de cada segmento e as diferentes importâncias de cada componente, estimou-se o Índice de Caminhabilidade para os trechos abrangidos pela área de estudo.

O resultado, georreferenciado e representado graficamente com auxílio do software QGIS, permitiu fornecer um panorama completo dos segmentos, permitindo visualizar a caminhabilidade em cada um deles e identificar necessidades de intervenção. Os resultados obtidos mostram que as condições de caminhabilidade no Centro Histórico de Porto Alegre podem ser consideradas razoáveis, com 92% dos segmentos com Índice de Caminhabilidade superior a 0,4. Assim, verifica-se que os segmentos apresentam os aspectos mínimos necessários e, ao mesmo tempo, fornecem diversas oportunidades para melhoras. Observou-se também que há uma distribuição desigual de segmentos com melhores Índices, de maneira que algumas correlações e hipóteses puderem ser exploradas. Nesse contexto, observou-se que a recorrência positiva de alguns componentes como limpeza adequada, presença de edificações institucionais e, principalmente, existência de policiamento estão intimamente ligados à ocorrência de bons Índices de Caminhabilidade.

Trabalhos futuros podem incluir um número maior de avaliadores das características de cada segmento, realizando pesquisas em momentos variados do dia, tornando, assim, os resultados mais adequados. Além disso, sugere-se a coleta de dados em Porto Alegre e a estimação das importâncias com base nos mesmos, levando em consideração as percepções do contexto local.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015.

ADAMS, M.A.; FRANK, L.D.; SCHIPPERIJN, J.; SMITH, G.; CHAPMAN, J.; CHRISTIANSEN, L.B.; COFFEE, N.; SALVO, D.; DU TOIT, L.; DYGRÝN, J.; HINO, A.A.; LAI, P.; MAVOA, S.; PINZ'ON, J.; VAN DE WEGHE, N.; CERIN, E.; DAVEY, R.; MACFARLANE, D.; OWEN, N.; SALLIS, J.F. **International variation in neighborhood walkability, transit, and recreation environments using geographic information systems: the IPEN adult study**. *Int. J. Health Geogr.* 13, 43. <https://doi.org/10.1186/1476-072x-13-43>. 2014.

AGUIAR, D. V. **Urbanidade e a qualidade da cidade**. Arqutextos (São Paulo), 141. 2012.

ARELLANA, J.; SALTARÍN, M.; LARRAÑAGA, A. M.; ALVAREZ, V.; HENAO, C. A. **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*, DOI: 10.1080/01441647.2019.1703842. 2019.

CARDOSO, L; DIAS, J. A.; DE OLIVEIRA, L. K.; MATOS, B. A.; LESSA, D. A.; DA SILVA, M. G. **A influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo e sua relação com o sedentarismo: reflexões sobre o caso de Belo Horizonte (MG)**. *Revista Transporte y Territorio*, n. 25, 21. 2021.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET). **Relatório anual de Sinistros de Trânsito 2020**. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/1143350/RelatorioAnual2020.pdf>>. Acesso em: 25/06/2023. 2020.

DAROS, E. J. **O Pedestre**. São Pulo: Associação Brasileira de Pedestres. 2000.

GHIDINI, R. **A caminhabilidade: medida urbana sustentável**. *Revista dos Transportes Públicos ANTP*. 2011.

GUTTENPLAN, M.; LANDIS, B. W.; CRIDER, L.; MCLEOD, D. S.; & TRB. **Multimodal level-of-service analysis at planning level**. *Traffic Flow Theory and Highway Capacity 2001: Highway Operations, Capacity, and Traffic Control (1776)*, 151-158. 2001.

HAINES, A.; MCMICHAEL, A.J.; SMITH, K.R.; ROBERTS, I.; WOODCOCK, J.; MARKANDYA, A.; ARMSTRONG, B.G.; CAMPBELL-LENDRUM, D.; DANGOUR, A.D.; DAVIES, M.; BRUCE, N.; TONNE, C.; BARRETT, M.; WILKINSON, P. **Public health benefits to reduce greenhouse-gas emissions: overview and implications for policy makers**. *Lancet* 374, 2104-2214, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61759-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61759-1). 2009.

HICKMAN, R.; HALL, P.; BANISTER, D. **Planning more for sustainable mobility.** *Transp. Geogr.* 33, 210-219, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.07.004>. 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2000.** Rio de Janeiro. 2000.

ITDP BRASIL. **Índice de Caminhabilidade 2.0: Ferramenta.** Disponível em: <https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/Caminhabilidade_Volume-3_Ferramenta-ALTA.pdf> Acesso em: 25/06/2023. 2019.

KIM, S., PARK, S., LEE, J.S. **Meso- or micro-scale? Environmental factors influencing pedestrian satisfaction.** *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 30, 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.05.005>. 2014.

LOO, B. P. Y.; & LAM, W. W. Y. **Geographic accessibility around health care facilities for elderly residents in Hong Kong: a microscale walkability assessment.** *Environment and Planning B-Planning & Design*, 39 (4), 629-646, DOI: 10.1068/b36146. 2012.

MOLINO, M. A. S. **Diseño de una Metodología para Evaluación de Accesibilidade de Transporte No Motorizado.** Universidad del Norte. 121 páginas. 2016.

MOURA, F., CAMBRA, P., GONÇALVES, A.B. **Measuring walkability for distinct pedestrian groups with a participatory assessment method: a case study in Lisbon.** *Landsc. Urban Plan.* 157, 282–296. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.07.002>. 2017.

PARK, S.; DEAKIN, E.; & LEE, J. S. **Perception-Based Walkability Index to Test Impact of Micro Level Walkability on Sustainable Mode Choice Decisions.** *Transportation Research Record* (2464), 126-134, DOI: 10.3141/2464-16. 2014.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental.** Porto Alegre. 2010.

Prefeitura de Porto Alegre. **Relatório – Programa de Reabilitação do Centro Histórico de Porto Alegre – Diagnóstico.** Porto Alegre. 2011.

REDE NOSSA SÃO PAULO; IBOPE INTELIGÊNCIA. **Viver em São Paulo: Mobilidade Urbana na Cidade.** Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/viver-em-sao-paulo-mobilidade-urbana-na-cidade.pdf>> Acesso em: 25/06/2023. 2018.

SANZ, P. R.; DORADO, J. J.; PENA, J. M. S.; & MEZCUA, B. R. **Subtitulado Cerrado para la Accesibilidad de Personas con Discapacidad Auditiva em Entornos Educativos Closed Captioning for Accessibility of Hard of Hearing People in Educational Environments.** *Procesamiento del lenguaje, Natural*, 41, 305-306. 2008.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DA MOBILIDADE URBANA DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICO - SIMOB/ANTP. **Relatório geral 2017.** Disponível em: <<http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacao-de-mobilidade-urbana-da-antp--2017.pdf>> Acesso em: 25/06/2023. 2017.

TALAVERA-GARCIA, R.; & SORIA-LARA, J. A. **Q-PLOS, Developing an alternative walking index. A method based on urban design quality.** *Cities*, 45, 7-17. 2015.

VARGAS, J. C. B. **Forma urbana e rotas de pedestres.** Porto Alegre. Ed. UFRGS. 2015

VASCONCELLOS, E. A. Mobilidade Cotidiana, Segregação Urbana e Exclusão. In: BALBIM, R; KRAUSE, C.; LINKE, C.C. **Cidade e Movimento: Mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano.** Brasília: Ipea, ITDP, p. 57-79. 2016

VASCONCELLOS, E. A.; DE CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Transporte e mobilidade urbana, Texto para Discussão, No. 1552.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília. 2011.

ZABOT, C. M. **Critérios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas: considerações para a região central de Florianópolis.** Dissertação de Mestrado. UFSC. 169 páginas. 2013.

ZERO HORA. **Raio-X da Violência.** Disponível em: <
<https://gauchazh.clicrbs.com.br/especiais/raio-x-da-violencia/>> Acesso em 25/04/2023. 2017.

APÊNDICE A – Avaliações atribuídas aos componentes e Índice de Caminhabilidade resultante nos segmentos definidos no Centro Histórico de Porto Alegre.

Segmento	1	2	3	4	5	6	7
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	0,6	0,8	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,77563	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0	0	0	0	0,66	0	0
Obstáculos na calçada	1	0,5	0,5	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,2	0,2	0,2	0	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0	0	0	0,25	0,75	0,25	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	1	0	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	0	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	1	1
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	1	1	1	0,5	0,25	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	0	0	0	0	1	0	1
Limpeza	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	1	1
Árvores	0,5	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	1	0	0	0	0	1	1
Visibilidade agradável	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,8	0,6
Zona comercial	1	1	1	0	0	0	0
Zona institucional	0	0	0	0	0	1	1
Zona residencial	0	0,5	0,5	0	1	0	0
Acesso a transporte público	1	1	1	1	0	1	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	1	1
Índice de Caminhabilidade	0,620653	0,571772	0,571772	0,514130	0,389556	0,835542	0,834900

Segmento	8	9	10	11	12	13	14
Largura da Calçada	0,6	0,8	1,0	1,0	0,6	0,2	0,8
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	0,95518	1,00000	0,91519	0,94348	0,94763	0,93657
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0	0,33	0	0	0,33
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,2	0	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	0,5	0	0	0,75	0,75	0,75
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	1	0	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	1	1	0	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	1
Movimentação	0,5	0,5	1	1	0,5	0,25	0,5
Histórico de criminalidade	0	0	0	0	0	1	1
Limpeza	1	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	1	0	1	1
Visibilidade agradável	0,4	0,4	0,8	0,8	0,4	0,4	0,6
Zona comercial	0	0	0,5	0	0	0	0
Zona institucional	0	0	0	1	0	0	0
Zona residencial	0	0	0,5	0,5	0,75	1	1
Acesso a transporte público	1	1	1	1	1	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,580228	0,568776	0,779917	0,806681	0,421911	0,432015	0,473359

Segmento	15	16	17	18	19	20	21
Largura da Calçada	0,8	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,86880	0,98758	0,91553	0,96274	0,96859	0,99185	1,00000
Estacionamento de veículos	0,66	0	0	0	0	0,33	0
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0	0	0	0	0	0	0
Volume veicular	0	0	0	0	0	0	0
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	1	1	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	0	1	0	1	1
Movimentação	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	1	1
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	1	0	0
Limpeza	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	1	1
Árvores	0	0	0	0,5	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	1	1
Zona comercial	0	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	0	0	1	1	1	1	1
Zona residencial	0,75	0,75	0	0	0	0	0
Acesso a transporte público	1	1	1	1	1	1	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	1	1	0	1	1	1
Índice de Caminhabilidade	0,562963	0,568471	0,577051	0,579169	0,559054	0,613270	0,604981

Segmento	22	23	24	25	26	27	28
Largura da Calçada	0,6	0,2	1,0	1,0	1,0	0,8	0,4
Qualidade da calçada	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	0,98208	0,93870	0,93647	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0	0	0
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0	0	0	0	0	0	0
Volume veicular	0	0	0	0	0	0	0
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	0	1	1	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	0	0	0
Tempo de cruzamento da via	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	0
Policimento à vista	0	1	0	1	0	1	0
Grafiti	1	1	0	0	0	0	1
Movimentação	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	0	1	1
Limpeza	0,75	1	1	1	0,75	1	1
Árvores	0	0,5	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	1	1	1	0	0	1
Visibilidade agradável	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,6
Zona comercial	0	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	0	1	0	1	0	1	1
Zona residencial	0	0	0	0,2	0	0	0
Acesso a transporte público	1	1	1	1	1	1	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,546230	0,827998	0,464474	0,823857	0,451077	0,596957	0,290162

Segmento	29	30	31	32	33	34	35
Largura da Calçada	0,4	0,8	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4
Qualidade da calçada	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,97956	0,95031	0,76752
Estacionamento de veículos	0	0	0	0	0,33	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2
Volume veicular	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	0	0	1	1	1
Faixa de pedestres	0	0	0	0	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	1	1	1
Grafiti	0	0	0	0	1	0	1
Movimentação	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	0	1	1
Limpeza	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0	0	0,5	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	1	1	1	1	1	1
Visibilidade agradável	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
Zona comercial	0	0	0	0,5	0	0	0
Zona institucional	0	1	0	0	1	1	0
Zona residencial	0	0	0	0	0,25	0	0
Acesso a transporte público	1	0	0	0	1	1	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	1	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,308442	0,357198	0,320763	0,377903	0,768283	0,824857	0,785586

Segmento	36	37	38	39	40	41	42
Largura da Calçada	0,4	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,69411	0,98456	1,00000	0,98625	1,00000	1,00000	0,98388
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0	0,66	0
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Volume veicular	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	1	1	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	1	1	1	1	1	0	1
Grafiti	0	0	0	0	0	1	0
Movimentação	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	1	0	0
Limpeza	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	1	1	1	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4
Zona comercial	0	0,5	0	0,5	0,5	1	1
Zona institucional	0	1	1	1	1	0	1
Zona residencial	0,25	0	0	0	0	0	0
Acesso a transporte público	1	1	0	1	1	1	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	1	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,796587	0,849597	0,807755	0,808076	0,826243	0,598131	0,769222

Segmento	43	44	45	46	47	48	49
Largura da Calçada	1,0	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	0,5	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,93962	0,98361	0,93430	0,96786	0,91112	0,85901	1,00000
Estacionamento de veículos	0	0	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Volume veicular	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	0	1	0	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	1	0	0	0	1
Grafiti	0	0	1	0	1	0	0
Movimentação	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1
Histórico de criminalidade	0	0	0	1	1	1	1
Limpeza	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	1	1	1	0
Visibilidade agradável	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
Zona comercial	0,5	0	0	0	0	0	1
Zona institucional	0	0	1	1	1	0	0
Zona residencial	0	0	0,25	0	0	0,25	0
Acesso a transporte público	0	1	1	1	1	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	1
Índice de Caminhabilidade	0,531394	0,541968	0,658846	0,613292	0,475395	0,462771	0,692604

Segmento	50	51	52	53	54	55	56
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	0,5	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,91890	0,98286
Estacionamento de veículos	0,66	0	0	0	0,33	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	0,5	0,5	1	1
Velocidade veicular	0,2	0	0	0	0	0,4	0,4
Volume veicular	0,25	1	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	1	1	1	0	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	0	0
Tempo de cruzamento da via	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	1	0	1	0	0	1	1
Grafiti	1	0	0	0	0	1	1
Movimentação	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	0	0	0	0	0	0
Limpeza	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	1	1	1	1
Visibilidade agradável	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8
Zona comercial	0,5	1	1	1	1	0	0
Zona institucional	1	1	1	0	0	0	1
Zona residencial	0	0	0	0,25	0,5	1	0,75
Acesso a transporte público	0	0	1	0	1	1	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	1	0
Índice de Caminhabilidade	0,710283	0,447347	0,786575	0,540369	0,569558	0,610492	0,747623

Segmento	57	58	59	60	61	62	63
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,6
Qualidade da calçada	1	0,5	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,92941	0,91193	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,33	0,33	0,3	0	0
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	0	0,5
Velocidade veicular	0,4	0,4	1	1	1	0,4	0,4
Volume veicular	0,25	0,25	1	1	1	0,75	0,75
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	1	0	1	0	0
Faixa de pedestres	0	1	1	1	1	0	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	1	1	1	0	0	0	0
Grafiti	0	0	1	1	1	1	0
Movimentação	0,75	0,75	1	1	1	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	0	0	1
Limpeza	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	1	1	0	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6
Zona comercial	1	1	1	1	1	1	1
Zona institucional	1	0	1	0	0	0	0
Zona residencial	0,5	0,5	0	0	0	0	0
Acesso a transporte público	0	0	0	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	1	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,621631	0,768583	0,894377	0,542482	0,616806	0,357309	0,434698

Segmento	64	65	66	67	68	69	70
Largura da Calçada	1,0	0,6	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	0,95047	0,73886	1,00000	0,79999	0,70406	0,81310
Estacionamento de veículos	0,66	0,33	0	0	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	0,5	0,5	0
Velocidade veicular	0,4	0,4	0	0	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	1	1	0	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	0	0
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	1	1	1	0	0
Grafiti	0	0	1	0	0	0	1
Movimentação	0,5	0,75	1	1	0,25	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	0	0	0
Limpeza	0,5	0,75	0,75	1	0,25	0,5	0,5
Árvores	0	0	0	0	1	1	1
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	1	0	0	1	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,8	0,8	0,8	0,4	0,6	0,6
Zona comercial	1	1	0,5	0	0	0	0
Zona institucional	0	0	1	1	0	0	1
Zona residencial	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1
Acesso a transporte público	0	1	0	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	1	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,458317	0,652075	0,788266	0,791125	0,625669	0,365426	0,371653

Segmento	71	72	73	74	75	76	77
Largura da Calçada	0,2	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,88417	0,89482	0,82920	0,84938	0,81930	1,00000	0,98321
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0	0
Obstáculos na calçada	0,5	0,5	1	1	1	0,5	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	0	1	1	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	1	0	1	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	0,5	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,5
Histórico de criminalidade	0	0	1	0	0	0	0
Limpeza	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,5	0,25
Árvores	1	1	0,5	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,2
Zona comercial	0	0	0	0	0,5	1	1
Zona institucional	1	1	0	1	0	0	0
Zona residencial	0,75	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Acesso a transporte público	0	0	0	1	1	1	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,566003	0,558608	0,444661	0,795098	0,564576	0,749040	0,516059

Segmento	78	79	80	81	82	83	84
Largura da Calçada	0,6	1,0	0,4	0,4	0,6	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	0,5	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,98359	1,00000	0,70192	0,94409	0,90331	0,71028	0,75783
Estacionamento de veículos	0	0,33	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	0,5	0	0,5	0,5
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	1	0,75	0,75	0,5	0,5	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	0	0	0	0	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	0	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	0	1
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75
Histórico de criminalidade	0	1	0	0	1	1	1
Limpeza	0,25	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75
Árvores	0	0	0,5	1	1	1	0,5
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	1	1	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,2	0,4	0,2	0,4	0,6	0,6	0,8
Zona comercial	1	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	0	0	0	1	0	0	1
Zona residencial	0,5	0,5	1	1	1	1	1
Acesso a transporte público	0	0	1	0	0	1	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	1	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,520164	0,471771	0,436218	0,468931	0,393552	0,610483	0,819338

Segmento	85	86	87	88	89	90	91
Largura da Calçada	0,8	1,0	1,0	1,0	0,2	0,8	0,8
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,96950	0,86045	0,87440	0,86148	0,94646	1,00000	0,81862
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0	0,66	0	0	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	1	0	1	1	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	1	1	0	0	0	1	0
Grafiti	1	1	0	0	0	0	0
Movimentação	1	1	0,75	0,75	0,5	0,75	0
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	0	0	1
Limpeza	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	1
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	1	0	0	0	0	1	1
Visibilidade agradável	1	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,4
Zona comercial	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0
Zona institucional	1	1	1	0	0	1	1
Zona residencial	0	0,75	0,75	0,75	0	0	1
Acesso a transporte público	0	1	0	0	0	1	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	1	1
Índice de Caminhabilidade	0,718501	0,825327	0,573580	0,457931	0,527487	0,815428	0,502318

Segmento	92	93	94	95	96	97	98
Largura da Calçada	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,84706	0,72912	0,64751	0,79870	0,91191	0,97205	1,00000
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	0	0,5	0,5	0,5	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	1	0	1	1	1
Faixa de pedestres	0	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	1	1	1	0	0
Grafiti	0	0	1	0	1	0	0
Movimentação	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,75
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	1	0	0
Limpeza	0,75	0,5	0,75	1	0,75	0,75	0,5
Árvores	1	1	0,5	0,5	1	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,2	0,4	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6
Zona comercial	0	0	0	0	0,5	1	1
Zona institucional	0	0	0	1	1	0	0
Zona residencial	1	1	1	1	1	0,75	1
Acesso a transporte público	0	1	1	1	1	0	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,410306	0,572479	0,820422	0,717499	0,869030	0,603620	0,592815

Segmento	99	100	101	102	103	104	105
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,89735	0,94298	0,98386	0,91484	0,95006	0,63352	0,73532
Estacionamento de veículos	0	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5
Velocidade veicular	0,2	0,4	0,4	0,4	0	0,4	0,4
Volume veicular	0,25	0,5	0,5	0,5	0	1	0,75
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	0	1	1	0	0
Faixa de pedestres	1	1	0	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	1	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0	0,25
Histórico de criminalidade	0	0	0	0	1	0	1
Limpeza	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,25	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	1	1
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	0	0	1	1
Visibilidade agradável	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,2	0,6
Zona comercial	0,5	0,5	0	0	0	0	0
Zona institucional	0	0	0	0	1	0	0
Zona residencial	1	1	1	0,75	0	1	1
Acesso a transporte público	0	0	0	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,525394	0,556537	0,368862	0,556942	0,765119	0,421285	0,466995

Segmento	106	107	108	109	110	111	112
Largura da Calçada	0,6	0,4	0,4	0,8	1,0	0,8	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,83959	0,78359	0,85819	0,82683	0,80041	1,00000	0,92303
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	0	0,5	0,5	0	0	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2
Volume veicular	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	0	0	1	1	1
Faixa de pedestres	0	1	0	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	1	0	0
Limpeza	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75
Árvores	1	0,5	0,5	1	0,5	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	1	1	1	1	1	1	0
Visibilidade agradável	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Zona comercial	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
Zona institucional	0	0	0	0	0	0	0
Zona residencial	1	0,75	1	1	1	0,75	0,75
Acesso a transporte público	0	0	0	1	1	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	1	0
Índice de Caminhabilidade	0,398226	0,460620	0,407147	0,492647	0,618166	0,619812	0,560776

Segmento	113	114	115	116	117	118	119
Largura da Calçada	0,6	0,2	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,89886	0,84012	0,85232	0,89760	0,81995	0,59241	0,82161
Estacionamento de veículos	0,66	0,33	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	0	1	1	0	0
Faixa de pedestres	1	0	1	1	1	0	0
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	1	1
Grafiti	0	0	0	0	0	1	0
Movimentação	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	0	1	1	1	1
Limpeza	0,5	0	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0,5	1	1	0,5
Inclinação da calçada	1	0	1	1	1	1	1
Sombra	1	0	1	1	1	0	0
Visibilidade agradável	0,4	0	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
Zona comercial	0,5	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	0	0	0	0	0	1	1
Zona residencial	1	0,5	1	0,5	1	1	0,75
Acesso a transporte público	0	0	1	1	1	1	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	1	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,471357	0,280598	0,479191	0,616007	0,633354	0,633939	0,629042

Segmento	120	121	122	123	124	125	126
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,4	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,85381	0,84643	0,88680	0,92399	0,93721	0,91472	0,81806
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	0,5	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,25	0,5	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	0	0	0	0	0
Faixa de pedestres	0	1	1	1	1	1	0
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policiamento à vista	1	0	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	1	0
Movimentação	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	0	0	0	1	1
Limpeza	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75
Árvores	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	1	0	1	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,4	0,4	0,6	0,2	0,2	0,6	0,6
Zona comercial	0	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	1	1	0	0	0	0	1
Zona residencial	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1
Acesso a transporte público	1	0	0	1	1	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	1	1	1	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,647643	0,461276	0,497190	0,461828	0,453843	0,469634	0,412204

Segmento	127	128	129	130	131	132	133
Largura da Calçada	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,91747	0,89955	0,95686	1,00000	1,00000	0,80040	0,91813
Estacionamento de veículos	0,33	0,66	0	0	0	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	1	0	0	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	0
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	1	1	0	0
Grafiti	0	0	0	1	1	0	0
Movimentação	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	1	0	0	0	1
Limpeza	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Árvores	1	0	0	0	0	0,5	1
Inclinação da calçada	1	0	1	1	1	0	0
Sombra	0	0	1	1	1	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
Zona comercial	0	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	1	0	0	1	1	0	0
Zona residencial	1	1	0	0,25	0	0,5	1
Acesso a transporte público	0	0	0	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	1	1	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,446398	0,539990	0,554195	0,669786	0,667647	0,402757	0,366687

Segmento	134	135	136	137	138	139	140
Largura da Calçada	0,4	0,4	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,90066	0,92967	1,00000	1,00000	0,95637	0,72554	0,84796
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	0	0	1	0,5	0,5	0,5	0
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	0	0	0	0	0
Faixa de pedestres	1	0	1	0	0	0	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	1	1	1	0	0
Grafiti	0	0	0	1	1	0	0
Movimentação	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	0	1	1	1	1
Limpeza	0,5	0,5	1	1	0,75	0,5	0,5
Árvores	1	1	0	0	1	1	1
Inclinação da calçada	0	0	1	1	0	0	0
Sombra	0	0	1	1	0	0	0
Visibilidade agradável	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2
Zona comercial	0	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	1	0	1	1	1	1	0
Zona residencial	1	1	0,25	0	0,75	1	1
Acesso a transporte público	0	1	0	0	0	0	1
Parques e áreas verdes / de lazer	1	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,442138	0,368446	0,686368	0,621066	0,605924	0,377663	0,423190

Segmento	141	142	143	144	145	146	147
Largura da Calçada	0,4	1,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,91551	0,98748	0,98973	1,00000	0,98841	0,81900	0,80923
Estacionamento de veículos	0,66	0,33	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	0	1	1	1	0,5	0,5	0,5
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,75	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	1	1	1	1	1
Faixa de pedestres	0	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	1	1	0	0	0	0
Grafiti	0	1	1	1	0	0	0
Movimentação	0,25	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	0	1	1	0	1	1
Limpeza	0,5	1	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75
Árvores	1	0	0	0	1	0	0,5
Inclinação da calçada	0	1	1	1	0	1	0
Sombra	0	1	1	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,2	1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4
Zona comercial	0	0	0	0	0	0,5	0
Zona institucional	0	1	1	1	1	0	0
Zona residencial	1	0	0	0	0,75	1	1
Acesso a transporte público	0	0	1	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,347945	0,824915	0,829311	0,580721	0,553178	0,548556	0,553666

Segmento	148	149	150	151	152	153	154
Largura da Calçada	0,2	0,2	1,0	1,0	0,8	0,6	0,6
Qualidade da calçada	1	0,5	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,89765	0,97329	1,00000	1,00000	1,00000	0,89506	0,82705
Estacionamento de veículos	0,66	0,33	0,33	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	0,5	1	1	1	1	1	0
Velocidade veicular	0,4	0,4	1	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,75	0,75	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	0	1	0	0	0
Faixa de pedestres	0	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	1	1	1	0	0	0
Grafiti	0	0	1	0	1	0	0
Movimentação	0,25	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	1	1	1
Limpeza	0,25	1	1	0,75	0,75	0,5	0,5
Árvores	0,5	0	0	0	0	0	0,5
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	0	0
Sombra	0	0	1	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,2	0,2	1	0,6	0,6	0,6	0,6
Zona comercial	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0
Zona institucional	0	1	1	0	0	1	0
Zona residencial	0,75	0	0	0,25	0,25	0,75	1
Acesso a transporte público	0	1	1	1	0	0	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,344815	0,653825	0,798092	0,800283	0,468874	0,436208	0,423002

Segmento	155	156	157	158	159	160	161
Largura da Calçada	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,89576	0,98783	1,00000	0,92377	0,88940	0,91229	0,92167
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	1	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,75
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	1	1	0	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	0	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	1	1	1	1	0	0
Grafiti	0	0	1	1	0	0	0
Movimentação	0,25	0,5	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	1	1	1
Limpeza	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0	1	0,5	1
Inclinação da calçada	0	1	1	0	0	1	1
Sombra	0	0	0	0	0	1	1
Visibilidade agradável	0,6	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
Zona comercial	0	0	1	1	0	0,5	0,5
Zona institucional	0	1	1	1	1	0	0
Zona residencial	1	0,25	0,25	0,5	1	1	0,75
Acesso a transporte público	1	1	1	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	1	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,448545	0,790235	0,844646	0,794971	0,666967	0,424532	0,497460

Segmento	162	163	164	165	166	167	168
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	0,96591	0,89928	1,00000	0,96743	1,00000	0,91863
Estacionamento de veículos	0	0,66	0	0,66	0	0	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0	0,5	0,75	0,5	0,5	1	1
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	0	0	0	1	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,6	0,8	0,6	0,8	0,8	1,0	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	1	1	1	1	1	0
Grafiti	1	0	0	0	0	0	0
Movimentação	0,75	0,5	1	0,75	0,75	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	1	1	1	1	0	1	1
Limpeza	1	1	1	1	1	0,75	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	0
Sombra	0	1	0	1	0	1	0
Visibilidade agradável	0,6	0,8	1	0,8	0,6	0,6	0,6
Zona comercial	0	0	0	0	0	1	0,5
Zona institucional	1	1	1	1	1	0	0
Zona residencial	0	0	0	0	0	0	0
Acesso a transporte público	0	0	0	1	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,576239	0,709055	0,693703	0,735893	0,774531	0,830864	0,561935

Segmento	169	170	171	172	173	174	175
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,5
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	0,94485	0,98180	0,96639	0,95237	0,89598	0,91806
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	0,5
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	0	1	0	0	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	1	0	1	1	1	0
Grafiti	0	1	1	0	1	0	0
Movimentação	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	0	1	0	1	1	1
Limpeza	0,5	1	0,75	1	1	0,5	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	0,5
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	0	1
Sombra	1	0	0	0	1	0	0
Visibilidade agradável	0,6	1	0,6	0,8	1	0,4	0,4
Zona comercial	0	0	0	0	0	0	0
Zona institucional	1	1	0	1	1	1	0
Zona residencial	0,5	0,5	0	0,5	0,75	0,75	1
Acesso a transporte público	0	1	0	1	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,613821	0,718892	0,574022	0,709005	0,747820	0,629089	0,433038

Segmento	176	177	178	179	180	181	182
Largura da Calçada	0,4	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	0
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,87021	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,92193
Estacionamento de veículos	0,66	0	0	0	0,33	0	0
Obstáculos na calçada	0,5	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,75	0,25	0,25	0,75	1	0,75	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	0	0	1	0	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	1	1	1	1	0	0
Grafiti	0	0	1	1	1	1	0
Movimentação	0,5	1	1	1	1	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	1	1	1	0	0	0	1
Limpeza	0,5	1	1	1	1	0,75	1
Árvores	0,5	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	1	1	0	0
Visibilidade agradável	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Zona comercial	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1
Zona institucional	0	1	1	1	0	1	1
Zona residencial	0,75	0	0	0	0	0	0
Acesso a transporte público	0	1	0	0	0	0	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,433515	0,828404	0,699703	0,718976	0,854830	0,461077	0,576587

Segmento	183	184	185	186	187	188	189
Largura da Calçada	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,83861	1,00000	1,00000	1,00000	0,97417	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0,66	0,33	0,33	0,66	0,66	0	0
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,4	0	0	0	0	0	0
Volume veicular	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0	0
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	1	0	0	0	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	1	1	0	0	1	0
Grafiti	0	1	1	1	0	0	0
Movimentação	0,75	1	1	1	1	1	1
Histórico de criminalidade	1	1	0	0	1	0	0
Limpeza	0,75	1	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	1	0	0	1	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Zona comercial	0	0,5	1	1	1	1	1
Zona institucional	1	1	0	0	0	0	0
Zona residencial	0,75	0	0	0	0	0,5	0,75
Acesso a transporte público	1	1	0	0	1	1	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	1	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,479487	0,855580	0,672249	0,469318	0,509412	0,765946	0,564812

Segmento	190	191	192	193	194	195	196
Largura da Calçada	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	0,98579	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0	0	0	0	0,33
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0	0	0	0	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0	0	0	0	0,25	0,25	0,75
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	0	1	1	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	0	1	1	1
Policimento à vista	0	0	1	0	1	1	1
Grafiti	0	0	0	1	1	1	0
Movimentação	1	1	1	0,5	1	1	1
Histórico de criminalidade	0	1	1	1	1	0	0
Limpeza	0,5	0,5	0,5	1	1	0,75	0,5
Árvores	0	0	0	0,5	0	0	0
Inclinação da calçada	0	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	1	1	0	1	1	0
Visibilidade agradável	0,8	0,8	0,8	1	1	0,6	0,2
Zona comercial	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	1
Zona institucional	1	0	1	0	1	1	1
Zona residencial	0,75	1	0,75	0	0	0	0
Acesso a transporte público	1	0	1	0	1	1	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	1	0	0	0	1
Índice de Caminhabilidade	0,565149	0,602882	0,829796	0,314940	0,862469	0,833481	0,681281

Segmento	197	198	199	200	201	202	203
Largura da Calçada	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	1,00000	0,92006	0,82264	0,88871	0,95857
Estacionamento de veículos	0	0,33	0	0,66	0	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	0,5	0	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	0	0	1	1	1	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	0	0	0	0	0	0	0
Limpeza	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	0	1
Sombra	0	0	0	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Zona comercial	1	1	1	1	0,5	0	0,5
Zona institucional	0	0	0	0	0	1	0
Zona residencial	0	0,25	0,5	0,75	0,75	0,75	1
Acesso a transporte público	0	1	0	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,419438	0,421806	0,542918	0,560612	0,533444	0,551317	0,571081

Segmento	204	205	206	207	208	209	210
Largura da Calçada	0,4	1,0	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	0,97809	0,96620	0,99133	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0	0	0,66	0	0	0,33	0,33
Obstáculos na calçada	1	1	0	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1	0,4
Volume veicular	0,25	0,75	0,5	0,5	0,75	1	0,75
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	0	0	1	1	1	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	0,75	1	0,75	0,75	0,5	1	1
Histórico de criminalidade	0	0	0	0	0	0	0
Limpeza	0,75	0,75	0,5	0,75	0,5	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	1	0	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,4	0,6	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2
Zona comercial	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1
Zona institucional	0	0	0	0	0	0	0
Zona residencial	0,75	0	0,25	0,75	0	0	0
Acesso a transporte público	1	0	0	1	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,565964	0,490339	0,408882	0,570855	0,519314	0,605774	0,456324

Segmento	211	212	213	214	215	216	217
Largura da Calçada	0,6	0,4	0,6	0,4	1,0	0,6	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	0,98585	1,00000	0,82181	0,95126	1,00000	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0,33	0	0,66	0,66	0	0	0
Obstáculos na calçada	0	0,5	1	1	1	1	0,5
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2
Volume veicular	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	0	1	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	1	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	1	0,75	0,5	0,5	1	0,75	0,75
Histórico de criminalidade	0	0	0	1	1	0	1
Limpeza	0,5	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	0	0	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4
Zona comercial	1	1	0,5	0,5	1	1	1
Zona institucional	0	0	0	0	1	0	0
Zona residencial	0,2	0,5	0,75	0,75	0	0	0
Acesso a transporte público	1	1	0	0	1	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,559049	0,564387	0,559085	0,453939	0,813751	0,549665	0,557306

Segmento	218	219	220	221	222	223	224
Largura da Calçada	0,4	0,2	0,8	1,0	1,0	0,6	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	0,99089	1,00000	0,98647	1,00000	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0,33	0,66	0	0	0,66	0	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	1	1	1	1	1
Velocidade veicular	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	1	1	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	0
Movimentação	0,75	1	1	0,75	0,5	0,5	0,5
Histórico de criminalidade	1	1	1	0	0	0	0
Limpeza	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Sombra	0	0	0	0	1	0	0
Visibilidade agradável	0,2	0,6	0	0,4	0,4	0,4	0,4
Zona comercial	1	0,5	1	1	1	1	1
Zona institucional	0	1	0	0	1	1	0
Zona residencial	0,5	0,75	0	0,25	0	0	0,25
Acesso a transporte público	1	0	0	0	0	0	1
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	1	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,596526	0,600016	0,576584	0,569198	0,608865	0,556976	0,585063

Segmento	225	226	227	228	229	230	231
Largura da Calçada	0,8	0,4	0,4	0,6	1,0	0,8	0,6
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Estacionamento de veículos	0,66	0	0,66	0,66	0	0	0,66
Obstáculos na calçada	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1
Velocidade veicular	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0
Volume veicular	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,25
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	1	0	1	1
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	0	0	0	0	1
Movimentação	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	1	0,75
Histórico de criminalidade	1	0	1	1	0	1	1
Limpeza	0,75	0,75	0,75	0,75	0,25	0,5	0,5
Árvores	0	0	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	0	1	1	1	1	0	1
Sombra	0	0	0	0	1	1	0
Visibilidade agradável	0,4	0,2	0,6	0,4	0,2	0,6	0,6
Zona comercial	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1
Zona institucional	0	0	0	0	0	0	0
Zona residencial	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0,25
Acesso a transporte público	1	1	0	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,584907	0,526184	0,572114	0,591199	0,429388	0,577471	0,571984

Segmento	232	233	234	235	236
Largura da Calçada	0,6	0,8	0,6	0,4	0,4
Qualidade da calçada	1	1	1	1	1
Continuidade da infraestrutura para pedestres	1,00000	1,00000	1,00000	0,92497	0,94873
Estacionamento de veículos	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Obstáculos na calçada	1	1	0,5	0,5	1
Velocidade veicular	0	0	0,4	0,4	0,4
Volume veicular	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5
Dispositivos controladores de velocidade ou semáforos	1	1	1	0	0
Faixa de pedestres	1	1	1	1	1
Tempo de cruzamento da via	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Câmeras de segurança à vista	1	1	1	1	1
Policimento à vista	0	0	0	0	0
Grafiti	0	0	1	0	1
Movimentação	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5
Histórico de criminalidade	1	0	0	0	1
Limpeza	0,75	0,5	1	0,75	1
Árvores	0	0	0	0	0
Inclinação da calçada	1	1	1	1	1
Sombra	1	1	0	0	0
Visibilidade agradável	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4
Zona comercial	1	0,5	1	1	0
Zona institucional	1	0	0	0	0
Zona residencial	0,5	0,5	0,25	0,5	0,75
Acesso a transporte público	0	0	0	0	0
Parques e áreas verdes / de lazer	0	0	0	0	0
Índice de Caminhabilidade	0,616738	0,556331	0,589620	0,438632	0,468555