

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

**CAMINHABILIDADE COMO INSTRUMENTO
DE MOBILIDADE URBANA**

Um estudo de caso em Belo Horizonte

Izabela Ribas Vianna de Carvalho

Belo Horizonte

2018

Izabela Ribas Vianna de Carvalho

**CAMINHABILIDADE COMO INSTRUMENTO
DE MOBILIDADE URBANA:
UM ESTUDO DE CASO EM BELO HORIZONTE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transportes.

Área de concentração: Transportes

Orientador: Prof. Nilson Tadeu Ramos Nunes, Ph.D.

Coorientador: Prof. Dr. Leandro Cardoso

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2018

C331c

Carvalho, Izabela Ribas Vianna de.

Caminhabilidade como instrumento de mobilidade urbana [manuscrito]
: um estudo de caso em Belo Horizonte / Izabela Ribas Vianna de
Carvalho. – 2018.
xiii, 201 f., enc.: il.

Orientador: Nilson Tadeu Ramos Nunes.

Coorientador: Leandro Cardoso.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Engenharia.

Anexos: f.: 196-201

Bibliografia: f. 176-195.

1. Engenharia de transportes - Teses. 2. Transportes - Teses.
3. Pedestres - Teses. 4. Mobilidade de pessoal - Teses. I. Nunes, Nilson
Tadeu Ramos. II. Cardoso, Leandro. III. Universidade Federal de Minas
Gerais. Escola de Engenharia. IV. Título.

CDU: 629(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES



FOLHA DE APROVAÇÃO

CAMINHABILIDADE COMO INSTRUMENTO DE MOBILIDADE URBANA: UM ESTUDO DE CASO EM BELO HORIZONTE

IZABELA RIBAS VIANNA DE CARVALHO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES.

Aprovada em 10 de abril de 2018, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Nilson Tadeu Ramos Nunes – Orientador
UFMG

Prof(a). Leandro Cardoso - Coorientador
UFMG

Prof(a). Jupira Gomes de Mendonça
UFMG

Prof(a). Marcos Fontoura de Oliveira
BHTRANS PBH

Belo Horizonte, 10 de abril de 2018.

AGRADECIMENTOS

Nada se faz sozinho na vida, e para a realização desta pesquisa pude contar com muitos colaboradores, e é a eles que eu dedico este trabalho.

Tenho a família como a base de tudo, então primeiramente agradeço ao meus pais, Flávio e Dulce, pelo apoio incondicional desde o início da minha jornada. Todo meu desenvolvimento como pessoa foi feito com base no amor e ensinamento que eles me deram. Agradeço também ao meu noivo Rodrigo que sempre me deu muita força, amor e me encorajou para seguir em frente. Agradeço também ao meu irmão Henrique, que é uma inspiração e sempre torceu muito por mim.

Em seguida, agradeço aos meus mentores que tanto contribuíram com seus ensinamentos para a minha evolução durante o mestrado. Agradeço ao meu Orientador, Nilson Tadeu Ramos Nunes, pela oportunidade que me ofereceu de poder apresentar essa pesquisa e por ter acreditado em mim. Agradeço também ao meu coorientador, professor Leandro Cardoso, que dedicou muito do seu tempo para passar um pouco de sua sabedoria, e que com sua vontade de “mudar o mundo” contribuiu muito para a construção dessa pesquisa.

Agradeço também ao professor Marcelo Franco Porto, que desde a graduação sempre me apoiou e me incentivou a seguir em frente na vida acadêmica. Agradeço a professora Heloisa Barbosa por me receber de braços abertos em sua casa para longas conversas com muitas discussões de ideias e dicas, que muito contribuiu para a formação do meu tema.

Agradeço a todo Departamento de Transportes e Geotecnia da UFMG, por todas as aulas, infraestrutura e serviços que me foram proporcionados para minha capacitação como mestranda.

Agradeço aos membros da banca examinadora, e também da banca de qualificação, Jupira Gomes de Mendonça e Marcos Fontoura de Oliveira, pelas inúmeras contribuições e discussões que enriqueceram este trabalho, além da disposição e dedicação para a avaliação.

Meus agradecimentos também são para meus amigos e colegas de mestrado, Priscila, Romulo, Thiago e Gabriela, por esses dois anos de parceria e companheirismo, pelo apoio emocional e

intelectual, que somente somaram para a formação dessa pesquisa. Agradeço ao Osias Baptista Neto e Sayonara Lopes de Souza, que me ajudaram na concepção do tema desta pesquisa. Agradeço também ao colega Raphael Teixeira pelas aulas de geoprocessamento.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa durante o período de realização do mestrado.

E por fim, a todos aqueles que não citei, porém não menos importantes, muito obrigada!

Um passo de cada vez em direção a um mundo melhor.

RESUMO

Belo Horizonte, a exemplo de outras grandes cidades brasileiras, foi moldada de forma a privilegiar padrões de mobilidade voltados para veículos individuais motorizados. Essa tendência, por sua vez, ocasionou consequências para as condições de deslocamentos dos pedestres, resultando na negligência do modo a pé como forma de transporte. Não obstante os esforços realizados no incremento da infraestrutura pedonal em algumas regiões do município no decorrer dos últimos anos, há ainda um longo caminho a ser percorrido para tornar as ruas de Belo Horizonte mais amigáveis aos pedestres, bem como para o reconhecimento do modo a pé como contribuinte na sustentabilidade e saúde da sociedade. Para tanto, faz-se necessária a compreensão do ambiente pedonal por meio do desenvolvimento e da aplicação de metodologias que auxiliem na tomada de decisões, as quais fomentem condições para que pessoas se sintam convidadas a circular, permanecer e se socializar nas ruas, reconstituindo assim o espaço físico e social comum. O índice de caminhabilidade é uma ferramenta de avaliação do ambiente construído, sob a ótica do pedestre, onde características, muitas vezes subjetivas, são transformadas em dados objetivos, permitindo melhor entendimento da qualidade de uma espacialidade. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um índice de caminhabilidade que possibilite a avaliação do ambiente de caminhada de Belo Horizonte. O índice foi construído em duas etapas. Primeiramente indicadores foram selecionados a partir dos atributos mais recorrentes na literatura (nacional e internacional), bem como seus respectivos critérios de mensuração da caminhabilidade. Em seguida, foram incorporados atributos, considerados representativos de características específicas de Belo Horizonte, além dos já previamente selecionados na literatura. O índice proposto consiste num conjunto de 27 indicadores, sendo 24 para a análise de segmentos de calçada e 3 para a análise de travessias. Buscou-se desenvolver uma metodologia de avaliação fácil e intuitiva, considerando sempre quando possível a análise qualitativa dos elementos para que o método seja acessível e de rápida execução. O índice desenvolvido foi utilizado para avaliar uma espacialidade composta de 21 segmentos e 26 travessias no bairro Carlos Prates, em Belo Horizonte. O uso do índice se mostrou eficiente para a avaliação da caminhabilidade de Belo Horizonte em uma microescala, podendo ser utilizada para a análise de um segmento, rua ou uma pequena área. A utilização do índice na análise de projetos de requalificação urbana também se mostrou útil na avaliação de propostas sob o olhar dos pedestres, possibilitando validar projetos, bem como propor possíveis correções de rumo.

ABSTRACT

Like other major Brazilian cities, Belo Horizonte was shaped under a model of urbanization that favors individual motorized vehicles. This course led to consequences for the conditions of pedestrian movements, resulting in the neglect of the foot mode as a form of transport. Despite the efforts made to increase the pedestrian infrastructure in some regions of the municipality during the last years, there is still a long way to go to make the streets of Belo Horizonte more pedestrian friendly, as well as for the recognition of foot mode as a contributor to the sustainability and health of society. Therefore, it is necessary to understand the pedestrian environment through the development and application of methodologies that aid in decision making, which foster conditions for people to feel invited to move, stay and socialize in the streets, thus reconstituting the physical and social space. The walkability index is an evaluation tool of the built environment, from the point of view of the pedestrian, where characteristics, often subjective, are transformed into objective data, allowing a better understanding of the quality of a spatiality. In this context, this research aims to develop a walkability index to enable the evaluation of the walking environment of Belo Horizonte. The index was constructed in two steps. Firstly, indicators were selected based on the most recurrent attributes in the literature (national and international), as well as their respective measurement criteria of the walkability. Next, attributes that were considered representative of specific characteristics of Belo Horizonte were incorporated in addition to those already previously selected. The final index consists of a set of 27 indicators: 24 for the analysis of sidewalk segments and 3 for the analysis of crossings. The evaluation methodology was is easy and intuitive, considering whenever possible the qualitative analysis of the elements so that the method is accessible and quick to execute. The developed index was used to evaluate a composite spatiality of 21 segments and 26 crossings in the Carlos Prates neighborhood, Belo Horizonte. The index was efficient for the evaluation of the walkability of Belo Horizonte at the microscale, being able to be used for the analysis of a segment, street or a small area. The use of the index in the analysis of urban requalification projects was also useful in the evaluation of proposals under the perspective of pedestrians, making it possible to validate projects, as well as propose possible course corrections.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	OBJETIVOS	3
1.1.1	<i>Objetivo Geral.....</i>	3
1.1.2	<i>Objetivos Específicos.....</i>	4
1.2	JUSTIFICATIVA	4
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	6
2	A CIDADE E OS ESPAÇOS PÚBLICOS PARA PEDESTRES	8
2.1	PRIMEIROS PASSOS	8
2.2	O SURGIMENTO DO AUTOMÓVEL	17
2.3	MUDANÇA DE PARADIGMA	26
2.3.1	<i>Restrição ao uso de automóveis</i>	28
2.3.2	<i>Redução das velocidades</i>	32
2.3.3	<i>Ruas Completas.....</i>	33
2.3.4	<i>Urbanismo Tático.....</i>	35
2.3.5	<i>Espaços Compartilhados</i>	38
3	ANDAR A PÉ	42
3.1	PORQUE ANDAR A PÉ	43
3.2	A INFLUÊNCIA DO AUTOMÓVEL NO ESPAÇO E NA CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES	45
3.3	O PEDESTRE E O AMBIENTE CONSTRUÍDO	50
3.3.1	<i>Escala Humana</i>	50
3.3.2	<i>Fachadas Ativas</i>	52
3.3.3	<i>Densidade</i>	55
3.3.4	<i>Diversidade.....</i>	56

3.3.5	<i>Desenho Urbano</i>	57
4	“A CIDADE E O PEDESTRE” OU “A CIDADE PARA O PEDESTRE”: OS (DES)CAMINHOS DA CAMINHABILIDADE EM BELO HORIZONTE	59
4.1	A CIDADE E O PEDESTRE	59
4.2	POR UMA CIDADE PARA PEDESTRES.....	65
4.2.1	<i>Concurso Acessibilidade Para Todos</i>	69
4.2.2	<i>Projeto Centralidades</i>	72
4.3	PERSPECTIVAS.....	73
5	CAMINHABILIDADE COMO INSTRUMENTO DE MOBILIDADE URBANA	76
5.1	ÍNDICES E INDICADORES	78
5.1.1	<i>Índices de Caminhabilidade</i>	79
5.2	DESENVOLVIMENTO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA BELO HORIZONTE	85
5.2.1	<i>Seleção dos indicadores</i>	86
5.2.2	<i>Índice de Caminhabilidade</i>	110
5.2.3	<i>Nível de desempenho dos indicadores</i>	111
5.2.4	<i>Coleta de Dados</i>	123
5.2.5	<i>Tratamento dos dados</i>	124
5.2.6	<i>Espacialização dos Resultados</i>	125
6	ESTUDO DE CASO	126
6.1	RUA PADRE EUSTÁQUIO	126
6.1.1	<i>Trecho de Estudo</i>	128
6.2	COLETA DE DADOS	131
6.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS	132
6.3.1	<i>Acessibilidade</i>	133
6.3.2	<i>Atratividade</i>	141

6.3.3	<i>Conectividade</i>	147
6.3.4	<i>Conforto</i>	149
6.3.5	<i>Segurança Pública</i>	152
6.3.6	<i>Segurança Viária</i>	154
6.3.7	<i>Uso do Solo</i>	158
6.3.8	<i>Travessia</i>	160
6.3.9	<i>Análise global da caminhabilidade</i>	164
6.3.10	<i>Diagnóstico de Prioridades</i>	166
6.3.11	<i>Análise comparativa com o Projeto Centralidades</i>	169
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	173
8	REFERÊNCIAS	177
	APÊNDICE A – VISUALIZAÇÃO EM PLANTA DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA O LOTE 2 DO CONCURSO ACESSIBILIDADE PARA TODOS.	197
	APÊNDICE B – INDICADORES IDENTIFICADOS NA LITERATURA	198
	APÊNDICE C – FICHA DE APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE	200
	APÊNDICE D – RESULTADO DA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE (VALORES JÁ NORMALIZADOS)	201

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estudos a respeito do comportamento e ambiente pedonal em ordem cronológica. ...	5
Figura 2: Planta da cidade de Ur e detalhamento do quarteirão 2.	9
Figura 3: Rua em Pompéia, Itália.	10
Figura 4: Vista aérea do Fórum de Pompéia, Itália.	11
Figura 5: Obstáculos entre colunas que impediam a passagem de veículos no Fórum de Pompéia, Itália.	11
Figura 6: Modelo urbano medieval em San Gimignano, Itália.	12
Figura 7: Plano para a abertura da Avenida <i>de L'Opera</i> em 1850, traçado sobre o tecido urbano edificado, com destaque para os imóveis a serem desapropriados.	15
Figura 8: Avenida de <i>L'Opera</i> , em 1890.	15
Figura 9: Esteira rolante em Chicago, 1893.	16
Figura 10: Esteira rolante em Paris, 1900.	17
Figura 11: Esteira rolante em Paris, 1900.	17
Figura 12: Trens empilhados em Los Angeles, 1956	18
Figura 13: <i>Ville Radieuse</i> , de Le Corbusier.	19
Figura 14: Desapropriação proposta por Le Corbusier, em Paris. Acima está o bairro original, abaixo a proposta de nova edificação, na mesma escala.	20
Figura 15: Propaganda de financiamento de automóveis do Banco Mercantil do Brasil.	22
Figura 16: Projeto de Lúcio Costa apresentado para o concurso do Plano Piloto de Brasília .	23
Figura 17: "Tesourinhas", o "eixão" e os "eixinhos", na "Asa Norte" de Brasília.	24
Figura 18: Passagem subterrânea entre a segunda parte do Setor Bancário Sul, e o Setor Médico Hospitalar Sul, Brasília.	25

Figura 19: Brasília e suas superquadras.	25
Figura 20: Circulação de veículos na Oxford Street, Londres (1960).	27
Figura 21: Rua exclusiva para pedestres em Essen, Alemanha.	29
Figura 22: Calçada exclusivo para pedestres em Dresden, na Alemanha.	29
Figura 23: Rua Florida, Buenos Aires.	30
Figura 24: Rua Madero, Cidade do México.	30
Figura 25: Rua XV de Novembro em Curitiba.	31
Figura 26: Avenida Paulista Aberta aos domingos.	32
Figura 27: Chicana na estrada para o Castelo de Edimburgo, no Reino Unido.	33
Figura 28: Interseção elevada na Praça Raul Soares, em Belo Horizonte.	33
Figura 29: Avenida Santos Dumont, Belo Horizonte.	34
Figura 30: Times Square, Nova York em dois momentos: 2008 e 2013.	35
Figura 31: Times Square, Nova York em 2013.	36
Figura 32: Praça Getúlio Vargas Filho, São Paulo.	37
Figura 33: Urbanismo tático na praça Getúlio Vargas Filho, São Paulo.	37
Figura 34: Estreitamento de via com urbanismo tático na praça Getúlio Vargas Filho, São Paulo	38
Figura 35: Espaço compartilhado em Pitsburgo, Estados Unidos.	39
Figura 36: Woonerf em Delft, na Holanda.	39
Figura 37: Espaço compartilhado em Poyton, Reino Unido.	40
Figura 38: Rua Flaviano de Melo, Mogi das Cruzes.	41
Figura 39: Antes e depois da revitalização do centro comercial do Bronx, em Nova York. ...	45

Figura 40: Ilustração de Karl Jilg.	47
Figura 41: A arrogância do espaço - Paris.	48
Figura 42: A arrogância do espaço - Paris.	48
Figura 43 - Registro de frequência de atividades externas e interações sociais	49
Figura 44: Ruas de pequenas dimensões, adequada à escala humana em Melbourne, Austrália.	51
Figura 45: Avenida em Fortaleza, Recife, projetada considerando a escala do automóvel.	52
Figura 46: Galeria no centro de Juiz de Fora	54
Figura 47: A Rua Halfeld faz ligação com as galerias no centro de Juiz de Fora.	54
Figura 48: Av. Coronel Oscar Paschoal, em frente ao Estádio do Mineirão.	55
Figura 49: Fachada do BH Shopping, Belo Horizonte.	55
Figura 50: Relação entre uso do solo e transporte.	56
Figura 51: Comparação entre configurações de ruas: a – configuração com alta conectividade; b – configuração com baixa conectividade.	58
Figura 52: Planta da então Cidade de Minas, mais tarde chamada de Belo Horizonte, elaborada por Aarão Reis.	60
Figura 53: Avenida Afonso Pena na década de 1910	61
Figura 54: Projeto de Requalificação da Praça Diogo Vasconcelos.....	66
Figura 55: Praia da Estação em Belo Horizonte.....	67
Figura 56: Evento CURA na rua Sapucaí.	68
Figura 57: Um dos murais do CURA, que podem ser vistos da Rua Sapucaí.	69
Figura 58: Trecho do projeto vencedor do Lote 2 do Concurso Acessibilidade Para Todos...	71

Figura 59: Trecho do projeto vencedor do Lote 2 do Concurso Acessibilidade Para Todos...	71
Figura 60: Intervenção da Rua Padre Eustáquio com Rua Cataguazes	73
Figura 61: Nível de Serviço de Pedestres proposto por Fruin.....	77
Figura 62: Índice de Desenvolvimento Humano.....	79
Figura 63: Walk Score.....	84
Figura 64: Etapas da Metodologia.....	86
Figura 65: Indicadores identificados como os de maior ocorrência na pesquisa.....	90
Figura 66: Avenida Afonso Vaz de Melo	92
Figura 67: Rua Agnelo Macedo.....	94
Figura 68: Interseção da rua Tupis com rua Rio de Janeiro	95
Figura 69: Rua Antônio de Albuquerque.....	96
Figura 70: Avenida Silviano Brandão.....	97
Figura 71: Rua Sapucaí.....	98
Figura 72: Rua Jacuí	99
Figura 73: Rua Bonfim.....	100
Figura 74: Avenida Waldomiro Lobo.....	101
Figura 75: Rua Volts.....	102
Figura 76: Rua Platina.....	103
Figura 77: Avenida Professor Mário Werneck e Rua Eng. Carlos Goulart	104
Figura 78: Lagoa da Pampulha.....	105
Figura 79: UFMG	106

Figura 80: Avenida Vilarinho (acima) e Avenida Padre Pedro Pinto (abaixo).....	107
Figura 81: Formação do Bairro Padre Eustáquio na década de 1920.....	127
Figura 82: Rua Padre Eustáquio	128
Figura 83: Espacialidade selecionada para estudo de caso	129
Figura 84: Identificação dos segmentos da área de estudo	131
Figura 85: Ficha de aplicação do índice.....	132
Figura 86: Resultado do índice de caminhabilidade por categorias	133
Figura 87: Indicadores da categoria Acessibilidade	133
Figura 88: Indicador Topografia.....	134
Figura 89: Exemplos de declividades.	134
Figura 90: Indicador Sinalização Tátil.....	135
Figura 91: Exemplo de Sinalização Tátil	136
Figura 92: Indicador Desníveis na Calçada.....	136
Figura 93: Exemplos de desníveis de calçada	137
Figura 94: Indicador Conservação do Pavimento da Calçada.....	138
Figura 95: Exemplos de conservação da calçada	139
Figura 96: Indicador Largura Efetiva do Passeio	140
Figura 97: Exemplos de largura de passeio.....	140
Figura 98: Indicadores da categoria Atratividade.....	141
Figura 99: Indicador Atratividade Visual.....	142
Figura 100: Exemplos de Atratividade Visual	142

Figura 101: Indicador Permeabilidade Visual.....	143
Figura 102: Exemplos de permeabilidade visual.....	144
Figura 103: Indicador Arborização.....	144
Figura 104: Exemplos de arborização.....	145
Figura 105: Indicador Limpeza.....	145
Figura 106: Exemplo de limpeza.....	146
Figura 107: Indicador Poluição.....	146
Figura 108: Indicadores da categoria Conectividade.....	147
Figura 109: Indicador Tamanho da Quadra.....	148
Figura 110: Indicador Acesso ao Transporte Público.....	148
Figura 111: Indicador Infraestrutura Cicloviária.....	149
Figura 112: Indicadores da categoria Conforto.....	149
Figura 113: Indicador Bancos Para sentar.....	150
Figura 114: Indicador Proteção contra Intempéries.....	151
Figura 115: Exemplo de Proteção Contra Intempéries.....	151
Figura 116: Indicador Infraestrutura Pluvial.....	152
Figura 117: Exemplo de Infraestrutura Pluvial.....	152
Figura 118: Indicadores da categoria Segurança Pública.....	153
Figura 119: Indicador Presença de Pedestres.....	153
Figura 120: Indicador Iluminação.....	154
Figura 121: Indicadores da categoria Segurança Viária.....	154

Figura 122: Indicador Possibilidade de Conflito Entre Pedestres e Veículos na Calçada	155
Figura 123: Exemplo de conflito entre pedestres e veículos na calçada.....	155
Figura 124: Indicador Barreiras de Proteção (<i>buffers</i>)	156
Figura 125: Exemplo de barreira de proteção	156
Figura 126: Indicador Largura do Leito Carroçável	157
Figura 127: Indicador Velocidade dos Veículos	158
Figura 128: Indicadores da categoria Uso do Solo	158
Figura 129: Indicador Uso Misto do Solo.....	159
Figura 130: Indicador Parques e áreas Verdes à Uma Distância Caminhável	160
Figura 131: Indicadores da categoria Travessia	160
Figura 132: Indicador Acesso à Travessia	161
Figura 133: Exemplos de acessos às travessias	161
Figura 134: Indicador Número de Ruas na Interseção.....	162
Figura 135: Indicador Sinalização	163
Figura 136: Exemplos de Sinalização	163
Figura 137: Segmentos agrupados por classificação	164
Figura 138: Índice de Caminhabilidade	165
Figura 139: Travessias agrupadas por classificação	166
Figura 140: Croqui da proposta de requalificação da Rua Padre Eustáquio no trecho de interseção com a Rua Cataguazes (Projeto Centralidades).	170

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação do índice de caminhabilidade	125
--	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Levantamento de índices de caminhabilidade	88
--	----

Quadro 2: Índice de caminhabilidade de Belo Horizonte	111
---	-----

Quadro 3: Identificação dos segmentos da área de estudo.....	130
--	-----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMR – Associação Mineira de Reabilitação

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

BIAU – *Bienal Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo*

BHTRANS – Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A

BRT – *Bus Rapid Transit*

CEO – *Chief Executive Officer*

CIAM – Congresso Internacional da Arquitetura Moderna

CURA – Circuito Urbano de Artes

DEER-MG – Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais

DF – Distrito Federal

EUA – Estados Unidos da América

FDOT – *Florida Department of Transportation and Department of Community Affairs*

GM – *General Motors Corporation*

HCM – *Higway Capacity Manual*

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ICB – Instituto de Ciências Biológicas da UFMG

ICEX – Instituto de Ciências Exatas da UFMG

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IGC – Instituto de Geociências da UFMG

IQC – Índice de Qualidade de Calçadas

ITDP – *Institute for Transportation and Development Policy*

NCL – *National City Lines*

NBR – Norma Brasileira

NEWS - *Neighborhood Environment Walkability Scale*

OMS – Organização Mundial da Saúde

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PACE – Plano da Área Central

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

PED – Ponto de embarque e desembarque

PLAMBEL – Planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte

PLAMBEL – Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte

PLANMOB-BH – Plano de Mobilidade de Belo Horizonte

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais

SIG – Sistema de Informação Geográfica

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

VAF – Valor Adicional Fiscal

WRI – *World Resources Institute*

1 INTRODUÇÃO

A cidade é um organismo vivo, que está em constante transformação. As pessoas interferem e alteram o ambiente o tempo todo, gerando consequências muitas vezes não planejadas ao que foi projetado. O advento do automóvel pós-Revolução Industrial permitiu o alcance de maiores distâncias em um menor espaço de tempo. Logo, os investimentos em infraestrutura rodoviária, bem como o aumento da capacidade de consumo e uso intensivo do automóvel, modificaram as formas urbanas, condicionando a uma expansão horizontalizada da cidade, chamada de dispersão urbana (VIEIRA; PACKER; ZUNINO, 2015).

Com o crescimento das cidades, vieram as problemáticas resultantes, comprometendo serviços de transporte coletivo, além da distribuição de água, energia e coleta de esgoto. Além disso, ao moldar os espaços urbanos para atender à escala de um veículo motorizado, foram reduzidas as oportunidades para o pedestrianismo como forma de locomoção (GEHL, 2013).

Caminhar é uma característica inerente do ser humano. E por ser uma atividade tão ubíqua, muitas vezes não é considerada como um modo de transporte. No entanto, mesmo com a valorização do automóvel, andar a pé continua sendo um componente essencial no complemento de praticamente todas as viagens e, particularmente no Brasil, constitui uma forma indispensável de transporte de grande parte da população (DAROS, 2000).

Além de um importante modo de locomoção, caminhar é considerado um fator essencial na criação de "comunidades vivas", incentivando interações de vizinhança, tornando o ambiente urbano um lugar mais agradável e seguro para viver (CAMBRA, 2012). Jan Gehl afirma que "reforça-se a potencialidade para a cidade tornar-se viva, sempre que mais pessoas se sintam convidadas a caminhar, pedalar ou permanecer nos espaços da cidade" (GEHL, 2013, p. 3).

A busca por uma cidade com mais vitalidade, segura e saudável, é uma tendência mundial. Projetos recentes de requalificação urbana, principalmente na Europa e na América do Norte, mostram como um ambiente urbano pode se tornar mais agradável se oferecem experiências atrativas para as pessoas (CLARIS E SCOLPELLITI, 2016).

Belo Horizonte é um exemplo esclarecedor desses processos. Trata-se de uma cidade relativamente jovem (inaugurada em 1897), que foi planejada sob preceitos modernistas para simbolizar o início da era republicana no Brasil. Poucas décadas após a sua inauguração, a

ocupação já ultrapassava os limites do planejamento. Assim como diversas outras metrópoles brasileiras, sobretudo a partir da década de 1960, a cultura automobilística influenciou o desenho urbano para atender o fluxo veicular e na expansão territorial da Cidade (VILELA, 2006). Por outro lado, com o esvaziamento e degradação do centro, projetos de requalificação urbanística e ambiental nos anos 2000, principalmente, buscaram a retomada de espaços públicos pela população de modo a tornar a área central um ambiente de encontro e circulação de todos (JAYME; TREVISAN, 2012).

Nesse contexto, o pedestre, paulatinamente, vem ganhando visibilidade e espaço em pautas de políticas de mobilidade de Belo Horizonte, o que se manifesta, ainda que pontualmente, em ações e projetos promovidos pelo Poder Público municipal. O concurso “Acessibilidade Para Todos”, por exemplo, promovido pela WRI, em parceria com a Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS), foi realizado em 2016, com o objetivo de promover reflexões sobre a superação ou minimização de problemas de acessibilidade em espacialidades pré-selecionadas na Capital (WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2016a).

Já o projeto “Centralidades”, desenvolvido pela Prefeitura de Belo Horizonte em 2017, visa resgatar um modelo de cidade mais compacta, com descentralização das atividades urbanas de forma a diminuir deslocamentos por meio do acesso a diferentes serviços, e trazendo maior autossuficiência aos bairros. O projeto também propõe a revitalização e requalificação de vias, provendo uma infraestrutura que possibilite o deslocamento por meios não motorizados, ideais para esse perfil e viagem (BELO HORIZONTE, 2017b).

Contudo, Methorst *et al.* (2010) sugerem que, para criar espaços urbanos amigáveis ao pedestre, é necessário conhecer suas necessidades, desejos e habilidades, além das características da caminhada. Somente após a compreensão dessas propriedades é possível elaborar boas políticas e projetar, construir e manter instalações adequadas para pedestres e residentes. A mensuração dessas características é uma forma de compreender melhor o pedestre e o espaço no qual ele circula.

Pesquisas apontam que a constituição do espaço urbano tem relação direta com a escolha do modo a ser utilizado por um indivíduo (CERVERO E RADISCH, 1996), mas ainda não há um consenso na identificação e avaliação dos atributos do ambiente construído que compõem um ambiente amigável para pedestres.

Partindo desse conceito, surge o termo “caminhabilidade” – proveniente do inglês *walkability* – que, basicamente, pode ser definido como a qualidade de um ambiente de caminhada, ou do ambiente dos pedestres (PARK, 2008).

Tanto o Concurso “Acessibilidade Para Todos”, quanto o projeto “Centralidades”, identificam deficiências na caminhabilidade e apontam a necessidade de correções de rumo para Belo Horizonte. No entanto, até o presente momento nenhum dos projetos foi implantado. Ideias de requalificação e melhorias de espaços para pedestres existem, mas há uma grande lacuna entre o projeto e a execução. A falta de dados objetivos é apontada por Cambra (2012) como um dos motivos que faz com que poucas intervenções no ambiente pedonal sejam executadas.

Boas práticas de planejamento urbano são baseadas em informações confiáveis que, por sua vez, são reunidas com ferramentas de medição adequadas. A avaliação ou mensuração da caminhabilidade é uma importante ferramenta que, se utilizada apropriadamente, pode trazer o progresso em direção a cidades mais integradas, atraentes e sustentáveis (METHORST *et al.*, 2010).

Existem na literatura diversos índices de caminhabilidade, apesar das pesquisas nessa área serem relativamente recentes. Estudos sugerem que cada espacialidade possui características específicas com relação à cultura, antropometria, topografia e ambiental. Logo, não existe uma medida padrão de avaliação da caminhabilidade, e sim aquela que melhor representa uma determinada espacialidade (CAMBRA, 2012).

Nesse contexto, o desenvolvimento de um índice de caminhabilidade para Belo Horizonte pode contribuir para que o pedestre receba mais atenção e recursos no planejamento urbano, além de auxiliar na tomada de decisões acerca das propostas de tratamento dos espaços para o pedestre.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um índice de caminhabilidade que possibilite a avaliação da qualidade do ambiente de caminhada de Belo Horizonte, considerando a microescala (ou escala da rua).

1.1.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- identificar na literatura os principais indicadores que influenciam a caminhabilidade e avaliá-los quanto à sua aplicabilidade em Belo Horizonte;
- desenvolver um índice de caminhabilidade para espacialidades dentro do perímetro de Belo Horizonte;
- escolher como estudo de caso uma espacialidade para a aplicação do índice;
- verificar as contribuições do índice proposto para um projeto específico, ao analisar e propor eventuais correções/ajustes para a proposta de revitalização urbana, proposta pela Prefeitura de Belo Horizonte por meio do Projeto “Centralidades”, incorporando os resultados da metodologia desenvolvida.

1.2 Justificativa

Segundo Cambra (2012), em termos de gestão urbana, a falta de evidências claras e objetivas é apontada como um dos motivos para as intervenções e melhorias serem relativamente pequenas no meio pedestre, já que sem dados, não há fatos para convencer políticos. Park (2008) afirma que na luta pelo dinheiro público, aqueles com os fatos têm mais chance de obter os fundos. A utilização de instrumentos que proporcionem a síntese e objetificação do espaço urbano sob a ótica do pedestre é uma necessidade para contribuir no incentivo ao modo a pé e incluir a rede de pedestres no planejamento urbano das cidades (Abley e Turner 2011).

De acordo com Magalhães (2004: p. 19):

Os indicadores são, hoje, elementos centrais no processo de tomada de decisão, a exemplo da Economia, principal exemplo de utilização desses elementos no planejamento e gestão de um setor. Eles são os principais elementos de informação e é sobre eles que o conhecimento sobre diversos temas é construído pelos tomadores de decisão. Eles determinam, portanto, o que e como se percebe determinado objeto, afetando diretamente as decisões.

A quantificação de atributos do espaço urbano por meio de índices de caminhabilidade possibilita uma visão geral e identificação dos principais pontos a serem corrigidos. Segundo Millington *et al.* (2009), as características do ambiente que são relevantes para a caminhada variam de acordo com o clima, a paisagem, a forma construída e as tradições culturais. Os indicadores de caminhabilidade devem ser sensíveis a tais diferenças e adaptadas em conformidade. Determinados atributos que são relevantes para uma espacialidade podem não ser tão

significativos para outras, por isso a necessidade de se desenvolver metodologias de avaliação da caminhabilidade específicas. Não existe uma medida padrão e única para a avaliação da caminhabilidade, existe aquela que melhor representa um ambiente.

Abley e Turner (2011) destacam que os conhecimentos técnicos a respeito dos modos de transporte motorizados (em especial o veículo automóvel privado) são vastos, permitindo um alto grau de mensurabilidade de seus parâmetros. Entretanto, estudos a respeito do modo a pé, são ainda muito recentes, e o conhecimento que se tem a respeito da influência das características do espaço urbano no comportamento de pedestres ainda são subjetivos.

Um dos primeiros estudos de análise do comportamento de pedestres foi realizado pelo Engenheiro de Tráfego americano, Dr. John J. Fruin em 1971, onde ele avalia o nível de serviço de calçadas, escadas e estações de metrô. Chris Bradshaw foi o primeiro pesquisador a falar sobre o termo *walkability*, em 1993. Já no Brasil, Ferreira e Sanches (1997) são pesquisadores pioneiros em estudos de avaliação da caminhabilidade. Um dos índices mais recentes foi desenvolvido pelo Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento – ITDP (da sigla em inglês para *Institute for Transportation and Development Policy*) no Rio de Janeiro em 2016.

Logo, ao considerar o estudo de Fruin (1971) como o pioneiro na pesquisa sobre o ambiente pedonal, são 47 anos de estudos, e a análise a respeito especificamente da caminhabilidade se iniciou há apenas 25 anos (considerando Bradshaw (1993) como o primeiro pesquisador a estudar o tema). Esses são dados que reiteram as afirmações de Abley e Turner (2011) e que reforçam a necessidade do desenvolvimento de novos estudos a respeito da caminhabilidade. Na Figura 1 é apresentado um esquema com algumas das pesquisas mais importantes realizadas ao longo dos últimos anos em ordem cronológica.

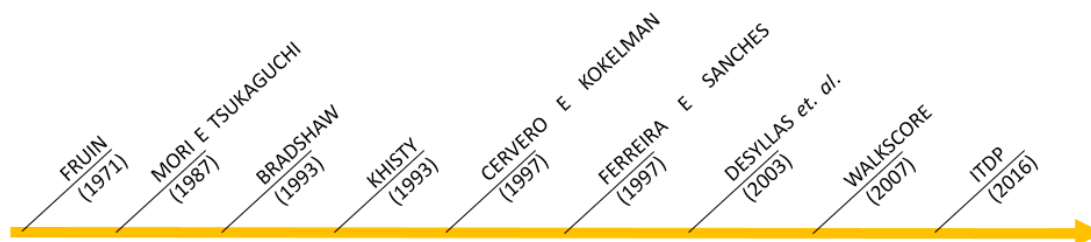


Figura 1: Estudos a respeito do comportamento e ambiente pedonal em ordem cronológica.

Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando Belo Horizonte como cenário, projetos como o Concurso “Acessibilidade Para Todos” e o projeto “Centralidades”, indicam a necessidade de melhorias no ambiente pedonal de Belo Horizonte. Podem ser encontrados na literatura alguns trabalhos que envolvam o universo

do comportamento de pedestres e sua relação com o ambiente construído como os de Baptista Neto (2012) e Gualberto (2016). No entanto, não foi encontrada uma pesquisa que, de fato, avaliasse a caminhabilidade na Capital.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é desenvolver um índice de caminhabilidade que possibilite a avaliação da qualidade do ambiente de caminhada de Belo Horizonte. Dessa forma, busca-se ressaltar também a importância do modo a pé para a cidade, permitindo que os planejadores urbanos dêem mais atenção ao pedestre, para contribuir com a criação de cidades mais coesas, agradáveis e caminháveis.

1.3 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está desenvolvida em oito capítulos. Este capítulo introdutório busca contextualizar a importância do modo a pé como meio de transporte, e como a avaliação da caminhabilidade pode contribuir com a solução de problemas associados à circulação de pedestres em grandes centros urbanos. Além disso, apresenta os objetivos e justificativas deste trabalho.

No segundo capítulo é apresentado um breve histórico do urbanismo, as consequências do surgimento do automóvel nas cidades e a mudança de paradigmas que desencadearam em novas formas de planejamento urbano nos últimos anos.

O terceiro capítulo se inicia com o conceito de pedestre e os benefícios do modo a pé. A interferência do automóvel no ambiente urbano também é discutida, bem como a influência deste espaço no comportamento do pedestre.

O quarto capítulo refere-se à evolução urbanística da cidade de Belo Horizonte bem como a relação dos espaços públicos da Cidade com o pedestre.

No quinto capítulo é introduzido o conceito de índices, indicadores e caminhabilidade. Em seguida são apresentadas e discutidas as diferentes metodologias existentes para a avaliação do ambiente construído. A metodologia é elaborada para responder aos objetivos desta dissertação. São apresentados os métodos utilizados na seleção dos indicadores de caminhabilidade, na elaboração dos níveis de desempenho atribuídos a cada critério, além do tratamento dos dados, bem como o método de espacialização dos mesmos para posterior análise dos resultados.

O sexto capítulo descreve a área de estudo a ser analisada e justifica a escolha dessa espacialidade como estudo de caso. O capítulo evolui com a descrição dos resultados e análises obtidos da aplicação da metodologia proposta.

O sétimo e último capítulo apresenta as conclusões a respeito de todo o trabalho desenvolvido, analisando a metodologia proposta, tendo em vista os resultados obtidos. O capítulo também inclui ideias e linhas de investigação para a aprimorar e dar continuidade aos estudos aqui iniciados.

2 A CIDADE E OS ESPAÇOS PÚBLICOS PARA PEDESTRES

Ao refletir sobre o termo “cidade”, a mente projeta diversos exemplos de espaços urbanos, mas sua conceituação pode ser de difícil definição. A origem da palavra vem do latim, *civitas*, que pode significar o povo, reunião de cidadãos, nação ou Estado. Já a palavra “urbano”, vem de *Urbs* e também é sinônimo de cidade, está relacionada com uma figura esférica, ou cinturão urbano que delimita o perímetro (MOREIRA, 2012). Karl Marx e Friedrich Engels em 1846 definiram o conceito de cidade como “a realidade da concentração da população, dos instrumentos da produção, do capital, dos prazeres, das necessidades [...]” (MARX E ENGELS, 1984 p. 64).

Gordon Cullen (1971) foi um importante urbanista britânico, que em seu livro *Paisagem Urbana*, definiu a cidade como “algo mais do que o somatório de seus habitantes: é uma unidade geradora de um excedente de bem-estar e de facilidades que leva a maioria das pessoas a preferirem – independentemente de outras razões – viver em comunidade a viverem isoladas.” (CULLEN, 1971, p. 9). Já Ferrari (1979, p. 208) afirma que “A cidade é um fato histórico, geográfico e, acima de tudo social”. Portanto, para compreendermos o que se passa com a cidade dos dias atuais necessitamos voltar ao passado para refletir a respeito de sua natureza, origem e transformação.

2.1 Primeiros passos

As cidades antigas tinham seu crescimento condicionado não apenas à capacidade de fornecimento de água e alimentos, mas também pelos sistemas de transporte da época, que nada mais eram do que os próprios pés. Em Atenas, no período Helenístico, a maior distância a percorrer no interior de suas muralhas era de aproximadamente 1.700 metros; em Ur, na antiga Suméria (por volta do terceiro milênio a.C.), as maiores distâncias não ultrapassavam 1.300 metros (HEREÑU, 2016).

Nas cidades mais antigas, a rua larga era exceção. Na cidade de Ur, a circulação de pessoas se dava por vielas estreitas e tortuosas, de largura não maior que 2,40 metros. Tais dimensões contribuíam na proteção do indivíduo contra intempéries. A chamada “rua central” já possuía dimensões maiores para abrigar multidões, seja em procissões sagradas ou para os soldados em marcha, estas construídas antes mesmo da invenção de veículos sobre rodas (MUMFORD, 1982).

A seguir é apresentada na Figura 2 a planta da Cidade de Ur, além de um detalhamento de um quarteirão da cidade.

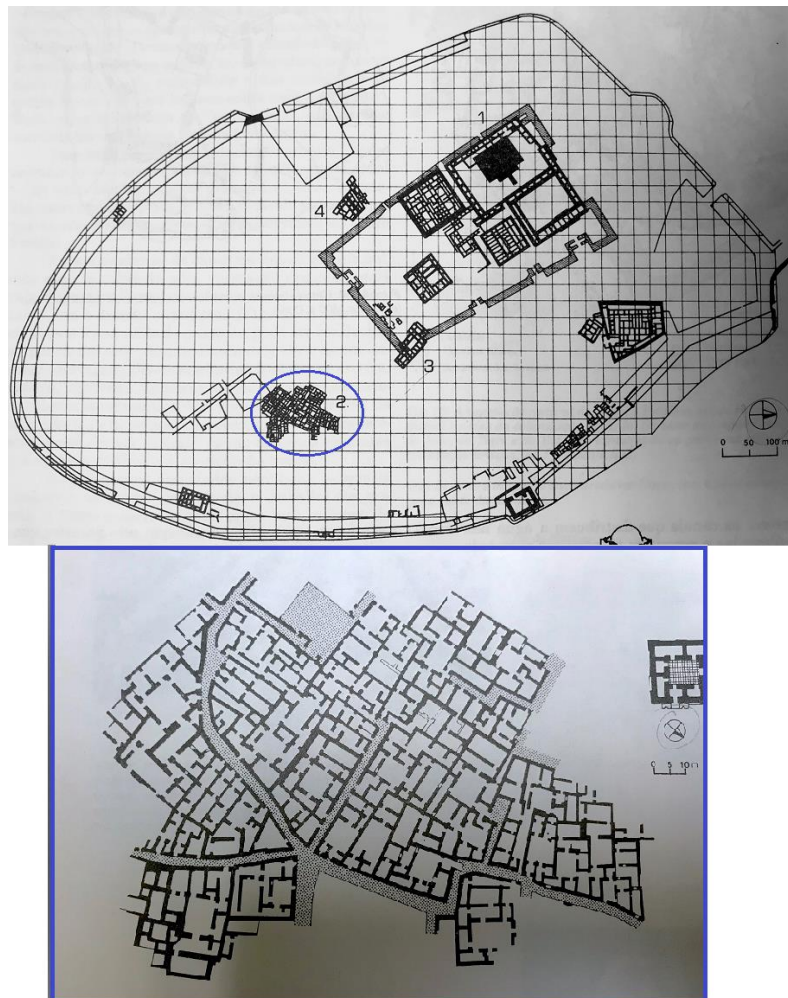


Figura 2: Planta da cidade de Ur e detalhamento do quarteirão 2.
Fonte: Adaptado de Benevolo (1993)

Já as cidades romanas (entenda-se aquelas construídas sob a égide do Império Romano) foram caracterizadas pelo traçado regular das ruas, em formato de grade, com quarteirões de dimensões pré-determinadas. As cidades de Nápoles e Pesto no século VI a.C. apresentavam a planta em formato de tabuleiro, com ruas e quadras de tamanho uniforme. Esse tipo de planejamento urbano permitiu uma distribuição rápida dos lotes de construção, reduzindo a necessidade de levantamentos topográficos, além de contribuir para que moradores e forasteiros se localizassem com mais facilidade na cidade (MUMFORD, 1982).

A rua que antes era um subproduto entre edificações estabelecidas de forma desordenada, assume grau de destaque por conta do plano de grade, desempenhando um importante papel como espaço de convivência social. Um número maior de pessoas passou a circular nas ruas e, aliado ao

transporte de mercadorias e alimentos, as ruas foram sendo alargadas e ficando mais extensas (MUMFORD, 1982).

Com o surgimento de veículos sobre rodas e o conseqüente crescimento das cidades, os congestionamentos foram aumentando. A diferenciação de nível para a circulação de pedestres surgiu com o objetivo de possibilitar o trânsito seguro de pessoas. Um dos primeiros registros que se tem a respeito da existência de calçadas foi na cidade de Pompéia, na Itália, em torno do século IV a.C. (Figura 3). O calçamento era elevado em torno de meio metro em relação ao leito carroçável. A travessia de pedestres era demarcada por grandes pedras dispostas em intervalos regulares, para que a carroça passasse com as rodas entre elas, sem que houvesse variação de nível para o pedestre (SARKAR, 1995).



Figura 3: Rua em Pompéia, Itália.
Fonte: Tatu (2010)

O Fórum de Pompéia era o núcleo central da cidade, situado no cruzamento entre duas ruas importantes: *cardus e decumanos*. O espaço é uma área aberta, de formato retangular e cercado por arcadas (Figura 4) (PARCO ARCHEOLOGICO DI POMPEI, 2017).



Figura 4: Vista aérea do Fórum de Pompéia, Itália.
Fonte: UC Davis (2017)

A circulação de veículos no Fórum era impedida por obstáculos (Figura 5), o que faz deste uma alameda de pedestres, situada ao redor dos edifícios com as principais funções civis, religiosas e comerciais da cidade (MUMFORD, 1982). No entorno está localizado o edifício da administração pública, a basílica (edifício público civil destinado a assembleias ou a administração da justiça), o macelo (mercado público em edifício coberto), além dos templos de Apolo, Júpiter e Vespasiano (PASTORE, 2017).

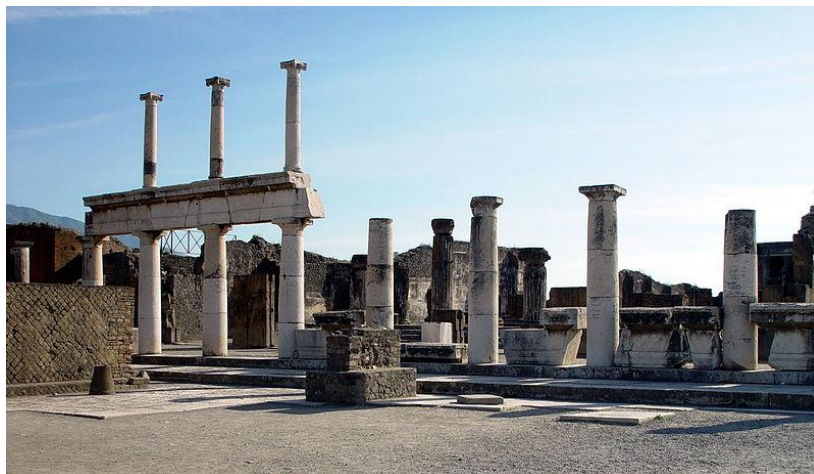


Figura 5: Obstáculos entre colunas que impediam a passagem de veículos no Fórum de Pompéia, Itália.
Fonte: Zecchinato (2010)

Muitas dessas características do urbanismo romano perderam-se de vista na Idade Média. A partir das chamadas invasões bárbaras, que se iniciaram no século III, o Império Romano iniciou seu processo de declínio. As vias e estradas construídas, que outrora possibilitavam o transporte de mercadorias e traziam riqueza para as cidades, agora servem de caminho para os invasores. A população das cidades foi se reduzindo, as atividades tornaram-se restritas e a vida nas cidades

diminuiu, e, em muitos casos, se interrompeu. Somente após o ano 1000 as cidades romanas voltam a se desenvolver, porém com um novo modelo de organização medieval (ABIKO; ALMEIDA; BARREIROS, 1995).

As ruas das cidades medievais constituíam uma linha de comunicação para os pedestres, e sua utilidade para o transporte sobre rodas (carroças na época) era secundária. Elas eram estreitas, irregulares e tortuosas, se assemelhando à linha natural de um caminhante (Figura 6). Tais características eram propositais, já que a ausência de um sistema e orientação era vista como um mecanismo de proteção contra inimigos. Além do fato de que uma rua mais sinuosa quebra o vento e reduz a área de lama, ao contrário da rua reta e larga que forma túneis de vento (MUMFORD, 1982). A presença de galerias também proporcionava uma importante proteção física contra o tempo, considerando que praticamente todo o comércio era realizado ao ar livre (CHUECA GOITIA, 1982).

Grupos de ofícios ou edifícios institucionais formavam bairros contidos em si mesmos, como se fossem “ilhas”. As idas e vindas diárias de habitantes se dava por um modelo mais fechado de quarteirões residenciais, de pequenas dimensões. As muralhas também foram reestabelecidas, afim de proporcionar proteção contra invasores e manter a liberdade no interior das cidades, garantindo segurança e regularidade no comércio e no trabalho (MUMFORD, 1982).



Figura 6: Modelo urbano medieval em San Gimignano, Itália.
Fonte: Barros (2011)

As cidades medievais começaram a se desenvolver bastante a partir do século XI. O ressurgimento do calçamento pôde ser visto em Paris em 1185, enquanto que na Inglaterra

passou-se a ser utilizado somente no final do século XIV. Em algumas cidades, o melhoramento podia ser visto apenas nas ruas principais, muitas vezes feito em pedra. A partir do século XVI, o calçamento tornou-se obrigatório, cabendo ao proprietário do imóvel construir, limpar e manter o piso a frente de suas casas (MUMFORD, 1982).

No final da Idade Média, novos urbanistas buscavam uma “purificação, uma tentativa para voltar ao ponto de partida” (MUMFORD, 1982, p. 379). A rua reta e ampla foi gradualmente sendo inserida nas cidades medievais, trazendo sensação de ordem, simetria e clarificação, substituindo ruas e becos estreitos e tortuosos que, com o tempo, se tornaram locais propícios para a atuação de criminosos. Em Florença, na Itália, a rua passou a ser entendida pela primeira vez como base da urbanização. Nessa época, as premissas para a construção de ruas eram *pulchrae, amplae et rectae* (beleza, largura e retidão), contrapondo o modelo tradicional medieval (DA SILVA, 2014).

O Renascimento foi marcado pela mudança de escala e de noção de conjunto da cidade. Segundo Lamas (1993), a rua assume o papel de “eixo de perspectiva, traço de união e valorização de elementos urbanos”. A rua renascentista era elaborada em função da estética e também da função de circulação, e a intensificação do uso das carruagens consolidou essa tendência (MALATESTA, 2007).

A supervalorização da figura geométrica em função do tráfego se intensificou ao longo do período barroco e, como consequência, outras funções urbanas assumiram o segundo plano no planejamento das cidades. Segundo Mumford (1982, p. 424), “o espaço vital, no plano barroco era tratado como sobra, depois que a própria avenida determinava a forma do lote de moradia e a profundidade do quarteirão. ”

A separação física do tráfego veicular e do modo a pé veio a se consolidar nessa época, por meio da diferenciação de nível de pavimentos. Em 1762, a responsabilidade de pavimentação das ruas, que antes eram dos moradores, passa agora para a municipalidade. Em decorrência, foram introduzidos elementos como guias e sarjetas, separando o leito carroçável da calçada (MALATESTA, 2007).

Depois da metade do século XVIII, a Revolução Industrial se inicia na Inglaterra e em seguida no resto do mundo, sendo classificada como uma das passagens fundamentais da história humana. Os progressos técnicos que possibilitaram um aumento da produção industrial atraíram

famílias residentes do campo para as cidades. Em decorrência ao grande êxodo rural, combinado com a queda da mortalidade da população, houve um grande aumento demográfico das cidades (BENÉVOLO, 1993).

O transporte, que na cidade antiga era realizado por tração animal ou a pé, deu espaço ao desenvolvimento de novas tecnologias com a invenção da estrada de ferro e do navio a vapor, devido à necessidade de uma melhor circulação de produtos e pessoas dentro das grandes cidades (DA SILVA, 2014).

O adensamento e a extensão sem precedentes dos bairros acarretaram em diversos problemas no que tangia principalmente à saúde pública, causadas pelas más condições de habitação e saneamento de bairros operários. Não havia onde eliminar detritos já que, no mesmo espaço destinado a circulação de esgoto, a céu aberto, circulavam veículos, pedestres e animais (BENÉVOLO, 1993).

No século XIX, a ideologia dominante era de “arrumar a desordem”. As principais capitais europeias, como Paris e Londres, foram remodeladas, dando espaço a grandes avenidas com a separação física para diferentes modos (KARSSENBERG *et al.*, 2015).

As transformações em Paris, em especial, lideradas pelo prefeito Georges-Eugène Haussmann, entre 1840 e 1860, foram um marco da época. O prefeito tinha como objetivo eliminar a imagem antiga da cidade, melhorar a circulação, eliminar a insalubridade e degradação dos bairros, por meio da ventilação, do acesso à luz e da arborização (DA SILVA, 2014).

Todo o sistema viário de Paris foi remodelado, a abertura de vias foi nominada *éventrement du vieux Paris* (em português: abertura do ventre da antiga Paris). Novas vias surgem de pontos específicos, que são praças ou cruzamentos importantes, funcionando como rotatórias e abrigando monumentos ou edificações importantes. As larguras das ruas começaram a ser codificadas em Paris em função das suas hierarquias (MALATESTA, 2007).

A abertura da Avenida *de L'Opera* representa a transformação urbana executada por Haussmann. A demolição necessária para a sua construção esvaziava a área entre o Museu do Louvre e as grandes avenidas, região que era ocupada por um bairro de favelas e era considerada como insalubre e perigosa (Figuras 7 e 8) (BRESCIANI, 2015).

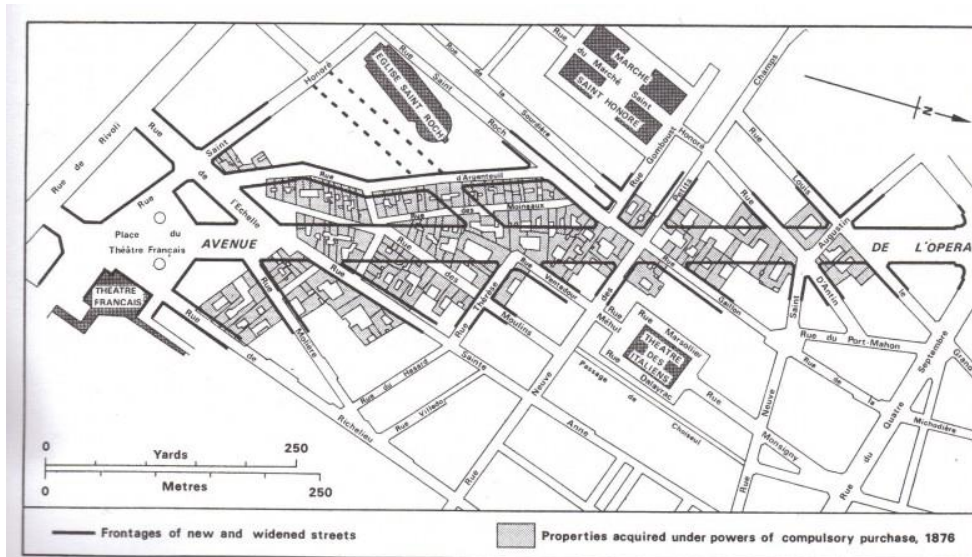


Figura 7: Plano para a abertura da Avenida de L'Opera em 1850, traçado sobre o tecido urbano edificado, com destaque para os imóveis a serem desapropriados.

Fonte: Bonnel (2018)



Figura 8: Avenida de L'Opera, em 1890.

Fonte: Figueiredo (2014)

Com o aumento do tráfego de pessoas nos centros urbanos, também se considerou a esteira rolante como agente auxiliar no transporte de pessoas. A invenção foi patenteada por Alfred Speer em 1871 e o conceito era a de uma calçada que se move. A esteira só veio a ser construída pela primeira vez em 1893, na cidade de Chicago, Estados Unidos (Figura 9). A mesma era capaz de transportar até 31.680 pessoas por hora. Porém, um incêndio a destruiu no ano seguinte (NOVAK,2012).



Figura 9: Esteira rolante em Chicago, 1893.

Fonte: Novak (2013)

Em 1900, Speer e Max Schmidt desenvolveram uma outra esteira, a exemplo de sua antecessora na Exposição Universal de Paris, com o objetivo de demonstrar, juntamente com outros novos meios de transporte¹, as novas conquistas tecnológicas do progresso e uma evocação das mais recentes evoluções técnicas e culturais de Paris (Figuras 10 e 11). A esteira, denominada *Rue de l'Avenir* (em português: rua do futuro), tinha 3.500 metros de extensão, nove estações de embarque e percorria o parque da exposição sobre uma estrutura elevada a sete metros do chão (HEREÑU, 2016).

¹ A esteira foi apresentada juntamente com outros novos meios de transporte: a inauguração da primeira linha de metrô de Paris – Porte de Vincennes-Porte Maillot, e as novas estações de trem – D’Orsay, Invalides e Lyon (NOVAK,2012).



Figura 10: Esteira rolante em Paris, 1900.
Fonte: Novak (2012)

A esteira rolante de Paris, foi desativada pouco tempo depois devido a preocupações com a manutenção do equipamento, medidas de segurança para pessoas utilizarem em dias de chuva ou neve, aliados à concorrência com outras modalidades de transporte mais eficientes como os trens urbanos (NOVAK,2012).



Figura 11: Esteira rolante em Paris, 1900.
Fonte: Novak (2012)

2.2 O surgimento do automóvel

Em cidades como Londres e Paris, o trânsito de carroças e carruagens já era intenso em meados do século XIX, mas devido às baixas velocidades alcançadas por estes tipos de veículos, era ainda possível o compartilhamento da via com o tráfego pedonal. Somente com o advento do automóvel e sua popularização enquanto bem de consumo que os espaços começaram a ser

rigidamente segregados, gerando novas configurações urbanas e ressignificando o conceito de cidade (HEREÑU, 2016).

Tal revolução é expressa em números quando se verifica a quantidade de veículos registrados nos Estados Unidos nas primeiras décadas do século XX. Foram 8 mil registros em 1900, 500 mil em 1910, 8 milhões em 1920 e 22 milhões em 1930. A popularização dos automóveis deu início por Henri Ford, em 1908, com o lançamento do modelo “T”. Em 1913, Henri revolucionou o modo de produção de veículos com a montagem em larga escala, possibilitando a venda a preços mais acessíveis (BROWN; MORRIS; TAYLOR, 2009).

Grande parte da extração do petróleo até o final do século XIX era realizada para a produção do querosene iluminante. Porém, foi com a invenção do automóvel, que empresas como a Standard Oil Company, de John Davison Rockefeller, investiram na sua popularização e o petróleo tornou-se o principal produto estratégico do mundo moderno (ARAGÃO, 2014).

Nos Estados Unidos, a empresa National City Lines (NCL) foi criada pela General Motors – GM em conjunto com a Standart Oil e a Firestone para, entre outras ações, comprar empresas de bondes por todo o país. O objetivo seria de substituir o transporte coletivo sobre trilhos por ônibus fabricados pela GM, além contribuir para que o automóvel se tornasse um produto de uso em massa. Ao todo, o grupo atuou em 45 cidades, incluindo Detroit, Nova Iorque e Los Angeles, no processo de sucateamento de empresas de bondes que ficou conhecido como o *Great American streetcar scandal* (em português: Grande escândalo norte-americano dos bondes) (TAKEN, 1996) (Figura 12).



Figura 12: Trens empilhados em Los Angeles, 1956
Fonte: Los Angeles Times (1956)

Em junho de 1932 foi realizada a National Highway Users Conference (em português: Conferência Nacional de Usuários Rodoviários), organizada pela GM. Empresas de petróleo, fabricantes de pneu e qualquer outra companhia que fosse relacionada à indústria automobilística se reuniram para trabalhar no incentivo à construção de rodovias (TAKEN, 1996).

O mercado imobiliário também teve grande influência na popularização do automóvel, já que com o veículo, seria possível alcançar maiores distâncias, favorecendo o desenvolvimento de subúrbios e multiplicando exponencialmente as possibilidades de negócios (HEREÑU, 2016).

O lobby político exercido por esses grupos econômicos desencadeou na aprovação de diversos programas federais na construção de vias expressas, incluindo o sistema rodoviário interestadual em 1956, um dos maiores programas de obras públicas da época (TAKEN, 1996).

É inegável que a inserção do automóvel na sociedade gerou interferências no modo como as cidades eram moldadas até então. Durante as primeiras décadas do século XX, a rua foi um dos principais temas discutidos do planejamento urbano. Dentre as vertentes arquitetônicas que eclodiram, o modelo progressista de cidade defendido principalmente por Le Corbusier ganhou força após a segunda guerra mundial (HEREÑU, 2016).

O ideal de cidade do futuro para Le Corbusier era intitulado *Ville Radieuse*, como mostra a Figura 13. Constitui de um projeto apresentado pelo arquiteto na década de 1920, que tinha como preceitos o padrão, a organização e a simetria. No modelo de Corbusier, o descongestionamento do centro das cidades, o aumento da densidade, o aumento dos meios de circulação, bem como a segregação espacial de veículos e pedestres eram as bases principais e seu projeto (CORBUSIER, 1992).

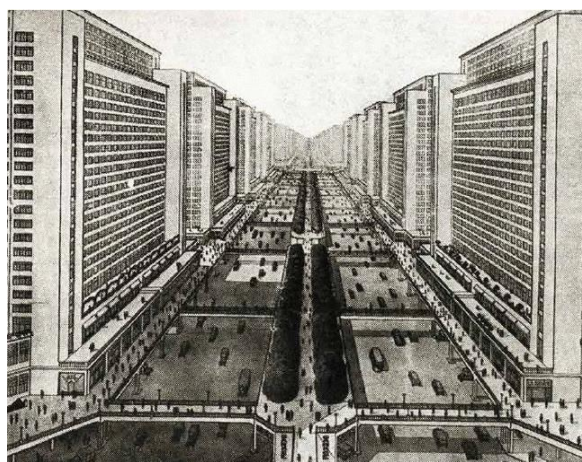


Figura 13: *Ville Radieuse*, de Le Corbusier.
Fonte: Corbusier (1992).

Le Corbusier propunha um planejamento com altas densidades, alcançado pela construção de arranha-céus pré-fabricados, o que faria com que apenas uma parcela do solo fosse ocupada pelos prédios, o restante do espaço livre seria destinado ao desempenho de atividades públicas e para a circulação de veículos e pedestres (Figura 14). A separação entre as principais funções da cidade também foi defendida pelo arquiteto, dando origem ao zoneamento de cidades que é conhecido nos dias atuais.

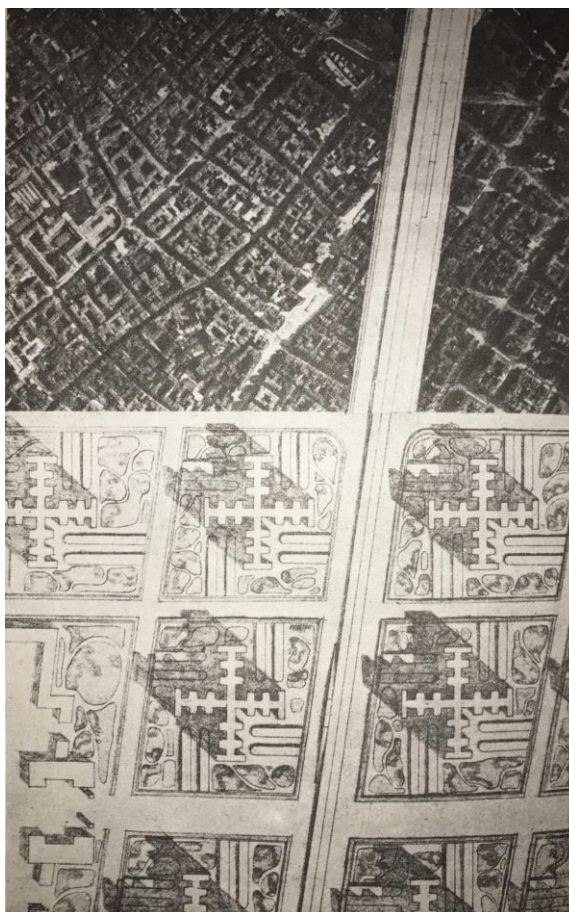


Figura 14: Desapropriação proposta por Le Corbusier, em Paris. Acima está o bairro original, abaixo a proposta de nova edificação, na mesma escala.

Fonte: Corbusier (1992)

O arquiteto foi um dos principais autores da Carta de Atenas (1941), que apresenta as ideias discutidas no IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM), ocorrido em 1933. A carta institui a cidade em quatro funções principais: habitar, trabalhar, recrear-se e circular, sendo que a última função era a que fazia a conexão entre as três primeiras (CHOAY, 1979).

Le Corbusier também tinha propostas arrojadas para os veículos que, de acordo com Jacobs (2000), era um dos elementos principais de seu projeto. A rápida difusão do automóvel acarretou novas escalas do planejamento urbano, agora moldadas para atender aos veículos motorizados.

Corbusier tinha como objetivo trazer a máxima eficiência para a circulação de veículos: “a rua é uma máquina de circular; é uma fábrica cujas ferramentas devem realizar a circulação. A rua moderna é um órgão novo. Urge criar tipos de ruas que sejam equipadas como é equipada uma fábrica” (CORBUSIER, 1992, p. 124). As quadras eram largas para diminuir o número de cruzamentos, possuindo 400 m de cada lado. Vias expressas de mão única também foram projetadas, tudo com o objetivo de priorizar a fluidez, já que para Le Corbusier, “A cidade que dispõe de velocidade dispõe de sucesso” (CORBUSIER, 1992, p. 167).

No Brasil, o primeiro automóvel foi trazido por Alberto Santos Dumont, em 1891. O primeiro licenciamento e as primeiras normas de tráfego foram estabelecidos em 1903. Contudo, a produção em série do automóvel só se concretizou após a Segunda Guerra Mundial, em 1945. Nesse período, o Brasil viveu uma explosão da indústria automobilística (GONÇALVES, 1966).

No governo de Juscelino Kubitschek, montadoras de carro de todas as partes do mundo se instalaram no país. A fabricação local era um dos alicerces do governo de Juscelino Kubitschek, que prometera o progresso de 50 anos em cinco e tinha a indústria e o transporte como dois de seus focos de atuação.

As propagandas em veículos de comunicação impressos no início da fabricação dos primeiros automóveis brasileiros vinculavam a aquisição de um automóvel a adjetivos como “elegância” e “requinte”, tornando o produto um objeto de desejo e símbolo de status social (LUCHEZI, 2010).

Inicialmente, seu consumo era acessível somente a camadas mais privilegiadas da sociedade. Após a introdução do sistema de financiamento em 1966, intitulado Crédito Direto, estabelecido pelo Banco Central Brasileiro, foi favorecida a aquisição do automóvel pelas demais classes da sociedade (LUCHEZI, 2010). A Figura 15 corresponde a um anúncio do Banco Mercantil de São Paulo, contendo slogan “saia da calçada” para incentivar o consumo de automóveis por meio das facilidades da linha de crédito.



Figura 15: Propaganda de financiamento de automóveis do Banco Mercantil do Brasil.

Fonte: Luchezi (2010)

A cidade de Brasília é vista como a personificação do urbanismo de Corbusier. A Capital foi projetada pelo urbanista Lúcio Costa em 1957, e foi concebida para promover o desenvolvimento do interior do país. Segundo Machado (2016), o projeto de Lúcio Costa é fundamentado na *Ville Radieuse*, onde as quatro grandes funções da cidade (habitar, trabalhar, circular, cultivar o corpo e o espírito), são setorizadas e organizadas por malhas geométricas.

Vista de cima, Brasília possui um formato de um avião. Duas grandes vias cortam o plano piloto em cruz e dividem a Cidade em quatro quadrantes. O Eixo Monumental (DF-01) é a que corta o “corpo” do avião. Já o Eixo Rodoviário, conhecido também como Eixão (DF-02), corta as “asas”, ligando as regiões Norte e Sul da Cidade (Figura 16).

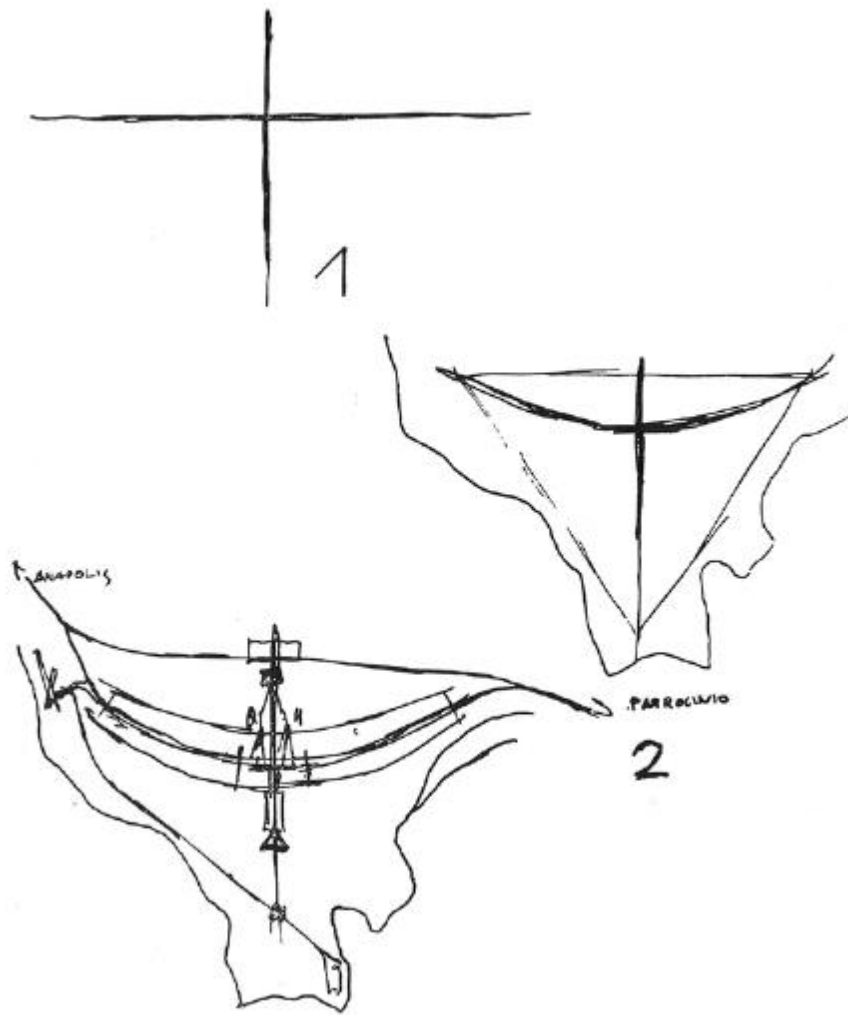


Figura 16: Projeto de Lúcio Costa apresentado para o concurso do Plano Piloto de Brasília
Fonte: Costa (1991)

Machado (2016) aponta que o sistema de vias da Cidade é hierarquizado com a separação de veículos e pedestres em diferentes níveis. Priorizou-se o uso de quadras largas e, nas interseções, a eliminação de cruzamentos. O acesso às superquadras se dá por meio de trevos (ou “tesourinhas”, como são apelidados pelos brasilienses), gerando mais fluidez do trânsito, como pregam as ideias corbusianas (Figura 17). Outra característica advinda das ideias modernistas é a ocupação do solo com a distribuição de atividades setorizadas, separando a habitação de serviços, lazer e postos de trabalho.



Figura 17: "Tesourinhas", o "eixão" e os "eixinhos", na "Asa Norte" de Brasília.
Fonte: Sollero (2016)

O trânsito pedonal no âmbito do quadrante se dá sem dificuldades. A cidade é plana, arborizada, e os edifícios sobre pilotis permitem a livre circulação. Quando se deseja mudar de quadrante é que surgem os desafios, pois o Eixo Rodoviário torna-se um grande obstáculo ao pedestre.

A Figura 17 mostra uma imagem do Eixo Rodoviário e os trevos para dar acesso às quadras. Vale destacar na Figura a ausência de calçadas, travessias ou faixas de pedestres. Como foi determinada a prevalência do automóvel sobre outros modos de transporte em Brasília, no Eixo Rodoviário a velocidade permitida é de 80 km/h e, como não há cruzamentos, o trânsito segue sem interrupções. Logo, a travessia de pedestres no Eixão acontece por 16 passarelas subterrâneas que existem ao longo dos seus 13 quilômetros de extensão, porém tais passagens são consideradas perigosas e muitos arriscam-se a atravessar no mesmo nível dos automóveis (Figura 18). Tal situação virou até música da banda Legião Urbana: “Nossa Senhora do Cerrado / Protetora dos pedestres / Que atravessam o eixão / Às seis horas da tarde / Fazei com que eu chegue são e salvo / Na casa de Noélia / Nonô Nonô Nonô Nononô” (LEGIÃO URBANA, 1997).

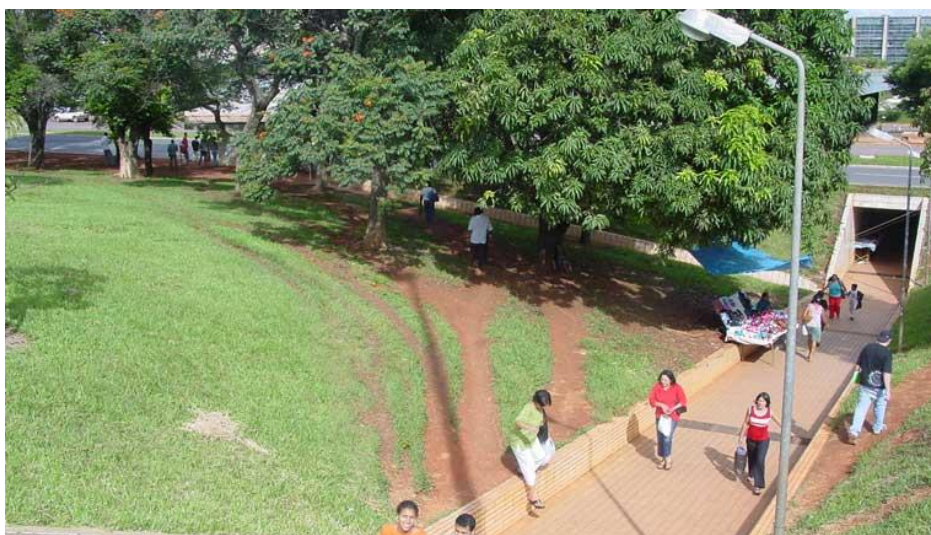


Figura 18: Passagem subterrânea entre a segunda parte do Setor Bancário Sul, e o Setor Médico Hospitalar Sul, Brasília.

Fonte: Cavalcanti (2004)

De acordo com Gehl, (2013), Brasília é uma cidade em que é priorizada a grande escala, que foi projetada de cima para baixo: primeiro pensou-se na lógica da cidade e na distribuição de seus setores; em seguida, pensou-se nos prédios, depois nos espaços, e por fim, nas pessoas. O resultado final são grandes espaços vazios com o uso intensivo do automóvel, que leva a uma expansão horizontalizada da cidade e longos deslocamentos que dificultam a circulação de pedestres (Figura 19). Gehl classifica esse fenômeno como a “Síndrome de Brasília”.



Figura 19: Brasília e suas superquadras.

Fonte: Gazeta do Povo (2013)

Holanda (2010) caracteriza a forma urbana de Brasília onde alguns aspectos são aqui mencionados: fragmentação, densidade e dispersão. A fragmentação refere-se a uma urbanização dispersa, com vazios segregando a diversidade configuracional das partes. Refere-se também a

maior ou menor acessibilidade a determinadas regiões. A cidade de Nova York é um exemplo de cidade integrada, onde a trama ortogonal, com quadras curtas, facilita o acesso a destinos. No outro extremo está Brasília, fragmentada, com longas vias, eixos monumentais e rodoviários, superquadras residenciais. As ruas moldadas a partir de um modelo capilar ou “em árvore” dificultam o movimento e a localização de endereços.

Holanda destaca também o contraste entre a baixa densidade habitacional do plano piloto, frente a grande densidade das periferias. Apenas 9,67% da população residia no plano em 2000, enquanto 90,32% concentravam-se nas demais regiões administrativas. A densidade, neste caso, está diretamente ligada à dispersão. Com a concentração dos residentes nas periferias, aumenta-se a distância média de moradores do centro urbano. A falta de maiores densidades ao longo de corredores de ônibus ou metrô acarretam em forte impacto no custo do transporte público na cidade (HOLANDA, 2010).

2.3 Mudança de Paradigma

A constatação de que os rígidos padrões modernistas acabavam por empobrecer o ambiente urbano, levaram pensadores a questionar o modelo proposto por arquitetos como Le Corbusier. A escritora estadunidense Jane Jacobs foi um destes nomes, que em 1950 já escrevia artigos criticando o modelo urbanístico modernista, ressaltando os subúrbios dispersos, a desvalorização dos centros urbanos e o culto ao automóvel, que acarretavam na deterioração das cidades.

Em 1961, Jacobs publicou o livro *Morte e vida de grandes cidades*, onde utiliza o termo “erosão das cidades”, ao criticar o modelo corbusiano de cidade, em que o predomínio do uso do automóvel é tido como base na organização espacial. As consequências citadas pela autora são vistas de maneira gradativa no espaço urbano, ora com um alargamento da via para reduzir o congestionamento, a construção de viadutos para trazer mais fluidez ou a ocupação do solo por estacionamentos para acomodar um número crescente de veículos.

A dependência excessiva dos automóveis particulares e a concentração urbana de usos são incompatíveis. Um ou outro tem de ceder. Na prática, é isso o que acontece. Dependendo de qual das pressões tenha mais sucesso, ocorre um desses dois processos: erosão das cidades pelos automóveis ou redução dos automóveis pelas cidades (JACOBS, 2000, p. 388).

Jacobs defende a construção de bairros mais densos a importância da vida em comunidade, pois é conhecendo seus vizinhos e criando diferentes conexões que a segurança e vitalidade das ruas são recuperadas. A autora sugere o desenvolvimento de uma cidade compacta, com quadras mais

curtas e com uso misto de atividades, além de edifícios que tenham “olhos para as ruas” e calçadas com grande circulação de pedestres, o que traria mais segurança e atrairia cada vez mais pessoas circulando nas ruas (JACOBS, 2000).

Outro estudo clássico foi o relatório produzido por Colin Buchanan, intitulado *Traffic in Towns* (BUCHANAN, 1963). O estudo foi encomendado pelo governo britânico como base para um planejamento de expansão urbana da região metropolitana de Londres.

Nesse documento, que posteriormente ficou conhecido como “Relatório Buchanan”, foi feita uma análise em que foi constatado que já naquela época havia um grande número de veículos circulando na cidade (Figura 20) e que o crescimento da frota se dava de maneira exponencial, o que traria como consequência a degradação das cidades (SEIXAS, 2010).



Figura 20: Circulação de veículos na Oxford Street, Londres (1960).
Fonte: Powell (1965)

O relatório foi considerado polêmico, considerando que o automóvel era visto como um símbolo de uma era moderna, em um tempo onde a produção automotiva representava um dos principais nichos econômicos para países industrializados (NUNES DA SILVA, 2013).

O arquiteto e urbanista Gordon Cullen, no Reino Unido, foi outra importante personalidade ao discorrer sobre a observação das cidades por meio de qualidades emotivas em *Townscape*. Em seu trabalho, o autor aborda o conceito de visão serial, que é a maneira como um ambiente é percebido visualmente durante o deslocamento. Cullen procura demonstrar a importância da paisagem urbana ao se projetar uma cidade. Um percurso feito em uma rua retilínea, por exemplo,

de paisagem repetitiva, se torna um caminho menos atrativo do que um caminho feito por uma via sinuosa, com diferentes atrativos visuais (CULLEN, 1971).

Esses são somente alguns dos vários pensadores e estudos técnicos que foram feitos a partir da década de 1960, que trouxeram um novo olhar sob a ótica urbanística, e que ganharam mais força após a crise do petróleo em 1973². As técnicas de mobilidade desenvolvidas a partir do advento das máquinas produziram grandes transformações e o surgimento de novas formas urbanas, mas não eliminaram os deslocamentos a pé, que constituem um modo de deslocamento urbano importante nas cidades. Nesse período, novas estratégias começaram a surgir, no intuito de restringir os deslocamentos de automóveis em áreas principalmente residenciais para trazer de volta a vitalidade urbana para as cidades.

2.3.1 Restrição ao uso de automóveis

Uma das medidas que priorizam o trânsito pedonal é o fechamento de ruas ao tráfego motorizado. A primeira rua exclusiva para pedestres surgiu na cidade de Essen, na Alemanha, por volta dos anos 1920 (Figura 21) (MALATESTA, 2007). Em 1977, o número de ruas fechadas para carros na Alemanha já chegava a 370 (Figura 22) (KARSSENBERG *et al.*, 2015). Nos anos posteriores, a medida se espalhou por diversas cidades da Europa, Estados Unidos e Canadá. O modelo é adotado para favorecer o comércio, preservar pontos históricos e contribuir com o turismo, além de contribuir com a segurança de pedestres e priorizar o modo a pé.

² A crise do petróleo teve início na década de 1970 a partir da descoberta de que a commodity não é um recurso renovável. Como consequência o preço do barril de petróleo chegou a subir 400% em 1974. Fonte: (BRASIL, 2010).



Figura 21: Rua exclusiva para pedestres em Essen, Alemanha.
Fonte: Getty Images (2015)



Figura 22: Calçadão exclusivo para pedestres em Dresden, na Alemanha.
Fonte: Flores (2015)

A Rua Florida, em Buenos Aires é conhecida como um dos polos comerciais mais importantes da Argentina. A primeira restrição ao uso de veículos foi no ano de 1913, em alguns trechos da Rua. Em 1971 toda a sua extensão foi convertida em exclusiva para pedestres (Figura 23).



Figura 23: Rua Florida, Buenos Aires.
Fonte: Buenos Aires (2016)

Na Cidade do México, a Rua Madero foi pedestrianizada em 2009, como uma das medidas de revitalização do centro Histórico da Cidade (Figura 24). Em 2012, a medida recebeu o VIII Prêmio da Bienal Ibero Americana de Arquitetura e Urbanismo (BIAU), que reconhece as melhores obras de desenvolvimento urbano e arquitetônico da América Latina, Espanha e Portugal (ARISTEGUI NOTICIAS NETWORK, 2012).



Figura 24: Rua Madero, Cidade do México
Fonte: Baranco (2017)

No Brasil, a primeira via exclusiva de pedestres foi a Rua XV de Novembro (Também conhecida como Rua das Flores), no centro de Curitiba em 1972 (Figura 25). A Rua foi pedestrianizada a contragosto dos comerciantes da região, que acreditavam que tal medida prejudicaria os negócios. Hoje o comércio é efervescente na Rua, a riqueza cultural domina o espaço, ela é palco de manifestações artísticas e populares da Cidade e tornou-se um importante ponto turístico, iluminada por postes republicanos e com floreiras coloridas em toda sua extensão (ENCONTRO NACIONAL DE RECREAÇÃO E LAZER, 2013).



Figura 25: Rua XV de Novembro em Curitiba.
Fonte: Simon (2010)

A restrição do uso de automóveis ruas pode também ser feita de maneira temporária. A Avenida Paulista, em São Paulo, faz parte do programa “Ruas Abertas” e se torna exclusiva para pedestres e ciclistas aos domingos, de 09 às 18 horas. Calcula-se que aproximadamente 30 mil pessoas circulam na Avenida todos os domingos. A apropriação do espaço pela população faz dela um espaço de lazer e convivência para São Paulo, além de contribuir com a sensação de pertencimento da cidade (Figura 26).



Figura 26: Avenida Paulista Aberta aos domingos.
Fonte: Ligório e Leroy (2016)

2.3.2 Redução das velocidades

O conceito de moderação de tráfego (termo originalmente em inglês: *traffic calming*) refere-se a uma combinação de medidas, principalmente físicas, que reduzem os efeitos negativos do uso dos veículos motorizados por meio da redução da velocidade, conseqüentemente, alterando o comportamento dos motoristas e, assim, trazendo mais segurança aos usuários mais vulneráveis como pedestres e ciclistas (LOCKWOOD, 1997).

As medidas de moderação de tráfego, ao mesmo tempo que reduzem a velocidade dos veículos, desestimulam o seu uso, contribuindo para atrair mais pessoas a modos não motorizados. A seguir são apresentadas algumas estruturas moderadoras de tráfego (BELO HORIZONTE, 2013). Na Figura 27 é apresentada uma chicana, que são estrangulamentos da via implementado em lados alternados, que forçam a mudança da trajetória retilínea.



Figura 27: Chicana na estrada para o Castelo de Edimburgo, no Reino Unido.
Fonte: Charlesworth (2010)

As interseções elevadas (Figura 28) correspondem a um platô disposto no mesmo nível da calçada, priorizando a travessia de pedestres sobre a circulação de veículos, que induzem o motorista a reduzir a velocidade para passar pela travessia.

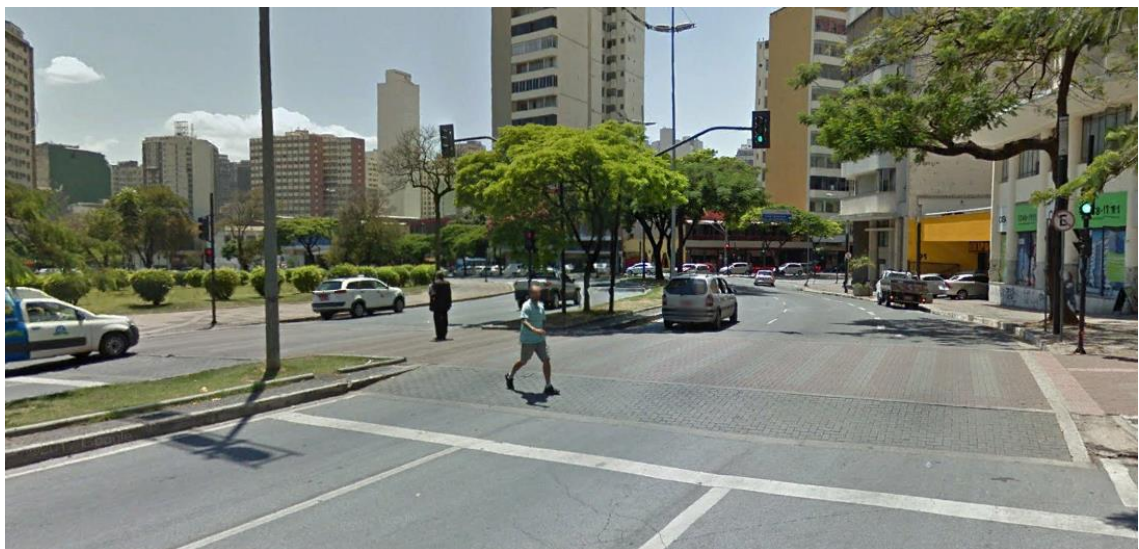


Figura 28: Interseção elevada na Praça Raul Soares, em Belo Horizonte
Fonte: *Google Street View* (2017)

2.3.3 Ruas Completas

A expressão “Ruas Completas” refere-se ao design de ruas e práticas operacionais destinadas a acomodar usuários diversos, incluindo pedestres, ciclistas, motoristas, usuários de transportes públicos, além de empresas e residentes de edificações adjacentes. São projetadas para possibilitar o acesso seguro de todos os usuários, de maneira democrática. O Conceito de Ruas Completas reconhece que uma rua possui diversas funções, seja ela como apenas para passagem,

para caminhadas recreativas, socialização ou comércio, e todas elas devem ser consideradas e inseridas equitativamente no planejamento de uma via (VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE, 2017).

Uma rua completa é aquela em que todas as pessoas acessam com segurança, conforto e conveniência, independentemente do modo de transporte utilizado. A prioridade, porém, é dada primeiramente aos usuários mais vulneráveis e aos modos de transporte mais eficientes. Não existe um modelo único de uma rua completa, em cada caso deve haver um estudo para definir quais são as necessidades dos usuários e definir as prioridades daquela comunidade, já que nem sempre será possível local espaço para todos os modos de transporte existentes (WRI BRASIL, 2017c).

Um exemplo de rua completa é a Avenida Santos Dumont, no Centro de Belo Horizonte. A via foi remodelada com a implantação do sistema BRT MOVE³, com um design que prioriza o transporte coletivo, os pedestres e ciclistas (Figura 29).

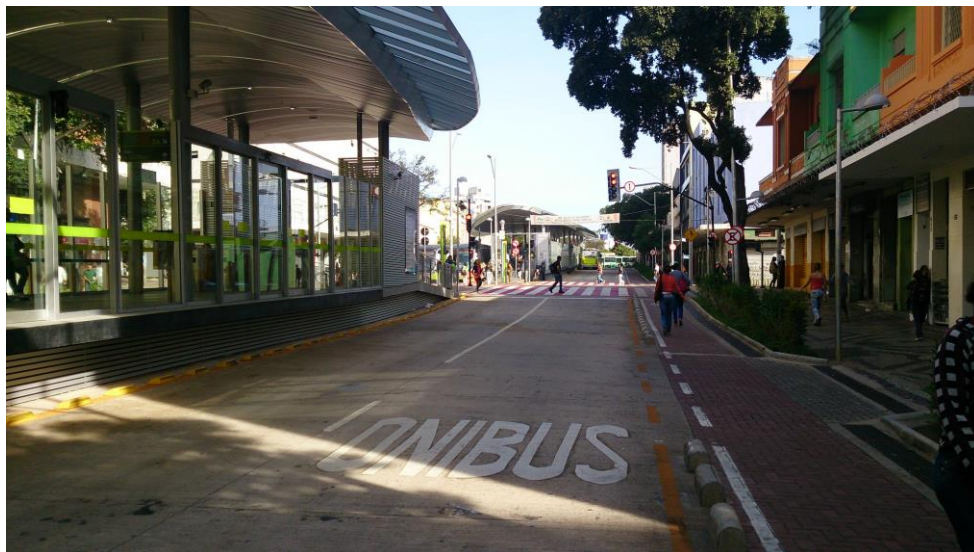


Figura 29: Avenida Santos Dumont, Belo Horizonte
Fonte: Programa de Aceleração do Crescimento (2014)

³ BRT MOVE é um sistema de *Bus Rapid Transit* – BRT (em português: Transporte Rápido por Ônibus) implantado em Belo Horizonte em março de 2014. Os veículos rodam por vias segregadas com embarque e desembarque em plataformas elevadas, garantindo mais agilidade e conforto no serviço. (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES URBANOS, 2018)

2.3.4 Urbanismo Tático

O urbanismo tático consiste em intervenções urbanas temporárias por meio da utilização de materiais simples e baratos, de caráter não-permanente (LYDON; GARCIA, 2015). Esse modelo de requalificação urbana se mostra como uma forma prática e de baixo custo para valorizar a escala humana e tornar cidades mais vivas.

Nova York foi uma das cidades precursoras desse método, na gestão do prefeito Michael Bloomberg. O projeto se iniciou em 2011, quando foram implantadas praças na *Times Square* em caráter experimental, de modo a se ter uma avaliação imediata de uma possível intervenção na área. O local foi delimitado com a aplicação de tinta no asfalto e cadeiras de praia foram dispostas para analisar a reação das pessoas. Quase que no mesmo dia de implantação, diversos pedestres ocuparam o local. Em médio prazo, a intervenção atraiu cinco lojas âncora para a região, indicadores apresentaram uma redução de 35% em acidentes com pedestres, melhoria do tempo de viagem em 17% e os aluguéis dobraram de valor. Em 2013, já existiam mais de cinquenta praças temporárias ativas na cidade. A Figura 30 mostra como era a Time Square em 2008 (à esquerda), e como ficou em 2013 (à direita) após a implantação do urbanismo tático (SADIK-KHAN, 2013). A Figura 31 mostra com mais detalhes o mobiliário utilizado na intervenção.



Figura 30: Times Square, Nova York em dois momentos: 2008 e 2013.
Fonte: Sadik-Khan (2013)



Figura 31: Times Square, Nova York em 2013.
Fonte: Sadik-Khan (2013)

Em São Paulo, o urbanismo tático foi utilizado como método de experimentação na implantação de uma futura Área 40⁴ na praça Getúlio Vargas Filho no bairro São Miguel Paulista. A intervenção faz parte do projeto “São Miguel Mais Humana” e durou somente um dia, como um teste para futuras intervenções permanentes. O espaço foi delimitado por pinturas no asfalto, plantas e cones. Guarda-sóis, cadeiras de praia e grama sintética também foram inseridas no ambiente, de modo a torná-lo mais agradável e convidativo à permanência. As Figuras 32 e 33 mostram o antes e depois da intervenção (URB-I, 2016). A Figura 32 mostra a praça em sua configuração original. A Figura 33 mostra a praça com o urbanismo tático implantado.

⁴ O termo “Área 40” refere-se a uma área de velocidade máxima permitida de 40 km/h em São Paulo, delimitada por um conjunto de sinalizações verticais, horizontais além do controle de velocidade por radares. A medida tem como objetivo contribuir para a segurança de pedestres e ciclistas em regiões com grande circulação de pessoas (SÃO PAULO, 2016).



Figura 32: Praça Getúlio Vargas Filho, São Paulo.
Fonte: Urb-i (2016)



Figura 33: Urbanismo tático na praça Getúlio Vargas Filho, São Paulo
Fonte: Urb-i (2016)

De maneira geral, o novo desenho proposto para a praça, simulado pelo urbanismo tático, induziu a redução da velocidade dos veículos devido ao estreitamento das faixas (Figura 34) e também por curiosidade em relação à intervenção. Em consequência, pedestres circularam com mais segurança e houve uma coexistência mais harmônica entre veículos e pedestres (URB-I, 2016).



Figura 34: Estreitamento de via com urbanismo tático na praça Getúlio Vargas Filho, São Paulo
Fonte: Urb-i (2016)

2.3.5 Espaços Compartilhados

Se até então a rua para ser segura teria que ser segregada entre modos, o conceito de espaços compartilhados quebra esse paradigma quando propõe que todos façam uso do mesmo ambiente, sem sinalização de trânsito, diferenciação de nível do piso ou qualquer outro limite espacial. Esse sistema foi idealizado pelo engenheiro de tráfego holandês Hans Monderman a partir da análise da influência do ambiente construído na segurança de quem os utiliza.

A experiência desse modelo em algumas cidades demonstrou uma redução no número de acidentes bem como o aumento na circulação de pedestres e ciclistas. O conceito seria de que pessoas em espaços compartilhados estimulam um comportamento mais responsável e atento de cada usuário (Figura 35). A redução da velocidade dos veículos também acompanha esses projetos, contribuindo para uma maior segurança de outros modos mais vulneráveis (KARNDACHARUK; WILSON; DUNN, 2014).



Figura 35: Espaço compartilhado em Pitsburgo, Estados Unidos.
Fonte: BikePortland (2014)

O conceito se assemelha às *woonerf*, na Holanda, criado pelo o professor de Planejamento urbano da Universidade de Emmen, Diek De Boer, no final dos anos 1960. O termo holandês significa “área residencial” em português, que se refere a áreas onde existiria uma coexistência pacífica entre veículos e pessoas nas ruas (Figura 36). Uma das características desse modelo é de que veículos motorizados, bicicletas e pedestres coexistem no mesmo espaço, sem segregação, o que induz os usuários a terem mais atenção na circulação (JOU, 2011).



Figura 36: Woonerf em Delft, na Holanda.
Fonte: Netherlandsdialogue (2010)

O mesmo conceito também se expandiu para áreas comerciais, nominadas *winkerlever*. Com o sucesso das *woonerven* e das *winkerlever*, o conceito de que os limites de velocidade teriam de estar associadas alterações a nível do desenho urbano expandiu-se para países como Alemanha, Dinamarca e Suíça (JOU, 2011).

Os espaços compartilhados podem ser implantados em interseções, a exemplo da cidade de Poyton, no Reino Unido (Figura 37). As velocidades dos automóveis diminuem, mas isso não traz consequências para trânsito. Pelo fato de não existirem semáforos, veículos só param quando necessário. Como resultado, gastam menos tempo para passar por uma interseção. Com relação aos pedestres, os espaços compartilhados permitem mais liberdade de escolha do caminho a ser percorrido (KAPARIAS *et al.*, 2012).



Figura 37: Espaço compartilhado em Poyton, Reino Unido.
Fonte: Planit-IE (2018)

Na cidade de Ipswich, no Reino Unido, três ruas do centro da cidade foram transformadas em compartilhadas. Em dois anos (2004 e 2005), foram reportados apenas dois acidentes envolvendo feridos, enquanto que nos anos anteriores à intervenção foram dez acidentes em 2002, quatro em 2001 e nove no ano 2000 (THE WASHINGTON POST, 2006).

Em Drachten, na Holanda, praticamente todos os semáforos da cidade foram eliminados em 2002. Em substituição, rotatórias foram construídas nas interseções. Os acidentes passaram de uma média de 8.3 entre 1994 e 2002 para um por ano em 2005 (CNN, 2014).

No Brasil, a Rua Flaviano de Melo em Mogi das Cruzes, é um importante corredor comercial do centro da cidade. O processo de requalificação da rua foi iniciado em 2017, tendo como características principais a prioridade à circulação de pedestres por meio do nivelamento do piso, a redução do espaço disponível para veículos, bem como a redução da velocidade permitida para 30 km/h (Figura 38).



Figura 38: Rua Flaviano de Melo, Mogi das Cruzes.
Fonte: *Google Street View* (2017).

Uma das críticas, porém, é de que a proposta não é desenhada para todos. Pessoas com mobilidade reduzida, em especial pessoas com deficiência visual (cegos ou com baixa visão), ficam sem referência para circular em espaços compartilhados (HAMMOND; MUSSELWHITE, 2013). Em um estudo realizado em Groninga, nos Países Baixos, foi aferido que pessoas com dificuldades visuais eram mais dependentes e levavam mais tempo para completar um trajeto em espaços compartilhados do que em espaços públicos convencionais, devido à falta de elementos tradicionais de orientação (HAVIK *et al.*, 2015).

3 ANDAR A PÉ

Andar a pé é uma condição natural do ser humano e, por ser um ato realizado quase que inconscientemente, seus princípios básicos muitas vezes sequer são percebidos (MALATESTA, 2007). Com a evolução tecnológica, surgiram novos modos de locomoção, em especial, veículos motorizados, para trazer mais conforto e mobilidade e, com estes modos, vieram as novas condições: as de condutor e passageiro.

Mesmo com a introdução de novos modos de transporte, a condição de pedestre é permanente, pois, de maneira geral, ao se locomoverem, a maioria das pessoas são pedestres pelo menos em algum momento de seu trajeto (GHIDINI, 2011). Daros (2000) sintetiza o conceito ao dizer que “somos pedestres. Estamos passageiros e condutores” (DAROS, 2000, p. 2). O autor ressalta essa condição para endossar o preceito de que o espaço público é, primordialmente, do pedestre.

Daros (2000) destaca também que, quando se fala “todas as pessoas”, deve-se ressaltar que estas constituem um conjunto heterogêneo de indivíduos. Embora haja uma grande diversidade de pessoas com relação a idade, aptidões físicas, grupos sociais e condições do momento, o ambiente construído de uma cidade deve atender às necessidades de todos os pedestres (CARVALHO, 2006). A Organização Mundial de Saúde – OMS – conceitua quem é o pedestre com as diversas nuances que o caracterizam:

O pedestre é qualquer pessoa andando a pé em pelo menos parte de sua jornada. Além da forma comum de andar, um pedestre pode estar usando diversas formas modificadas e auxiliares, como cadeira de rodas, patinetes motorizados, andadores, bengalas, skates e patins. [...]. Uma pessoa também é considerada pedestre quando está correndo, trotando, escalando, ou quando estiver sentada ou deitada na via (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2013: p. 9).

Ferreira e Sanches (2001) classificam o modo a pé como um dos mais importantes modos de transporte urbano. De fato, o modo a pé é o principal modo de transporte utilizado no Brasil. Segundo o Relatório Geral de Sistemas de Informações da Mobilidade Urbana, desenvolvido pela Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP: considerando as viagens

classificadas por modo principal⁵ em 2014, 36,5% foram realizadas exclusivamente pelo modo a pé, enquanto 29% das viagens foram realizadas pelo modo coletivo e 27% pelo automóvel (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 2016). Esses números ressaltam relevância do transporte a pé no Brasil.

O *Highway Capacity Manual* – HCM, define que a velocidade média de um pedestre adulto, saudável, sem nenhum tipo de dificuldade de mobilidade é de 1,2 m/s (ou 4 km/h) (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000). Allan (2001) ressalta, porém, que ao longo de uma caminhada há variações na velocidade, devido a presença de obstáculos, interseções, variações de clima e até mesmo a própria resistência do corpo humano.

Gualberto (2016) também aponta que a velocidade de caminhada pode variar de acordo com o sexo, idade, grau de obesidade ou a presença de algum tipo de mobilidade reduzida. Em sua pesquisa a respeito de fatores que influenciam o comportamento de pedestres em travessias urbanas, Gualberto mediu as velocidades praticadas por idosos e pessoas com mobilidade reduzida ao atravessar uma rua. Em sua pesquisa, a menor velocidade praticada foi de 0,43 m/s (que corresponde a 1,5 km/h). Gualberto destaca a velocidade mínima aferida como um dado relevante, pois a velocidade média não atende aqueles que levam um tempo maior para atravessar a rua, e o espaço para pedestres deve ser acessível para todos.

Portanto, o modo a pé é ideal para percorrer pequenas distâncias, além de ser um transporte complementar a viagens realizadas majoritariamente por outros modos. Malatesta (2007) e Allan (2001) classificam como uma caminhada de pequena distância aquelas com um percurso de até dois quilômetros, correspondendo a um tempo de trajeto de vinte a trinta minutos aproximadamente.

3.1 Porque andar a pé

As vantagens de se utilizar o modo a pé são inúmeras: possui baixo custo, não é poluente, possibilita flexibilidade no itinerário e no horário, requer um pequeno espaço necessário para a circulação, além de não necessitar de disponibilizar uma área para estacionamento (PARK, 2008). Do ponto de vista social, é o modo de transporte mais equitativo que existe, considerando

⁵ É importante frisar que os dados se referem apenas a viagens classificadas por modos de maior capacidade, ou seja, trechos de caminhada para chegar ao transporte público não são contabilizados nessa pesquisa (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 2016).

que todos podem ter acesso a esse modo, independentemente de idade ou classe social (NETO, 2015).

Jan Gehl classifica a caminhada como a essência da vida na cidade (GEHL, 2013). Ao andar a pé há um maior contato com o ambiente urbano, o que fortalece a sensação de pertencimento à cidade. É um modo que promove mais interações sociais, criando uma sensação de comunidade entre os indivíduos.

Jane Jacobs (2000) afirma que, em geral, uma cidade, bairro ou comunidade, é potencialmente mais segura quando mais pessoas circulam e permanecem nas ruas, já que aumentam a quantidade de “olhos para as ruas”, tanto dos próprios pedestres, como também de moradores da região. A segurança não advém somente de um policiamento, mas principalmente de comportamentos e padrões praticados por uma comunidade.

Andar a pé também é visto como um modo “verde” de transporte. Se comparado com veículos motorizados, o modo a pé contribui para a redução de congestionamentos, de emissões de gases de efeito estufa e também de ruídos (CAMBRA, 2012).

Pesquisas apontam também os benefícios da caminhada para a saúde, em especial, na prevenção de enfermidades crônicas e obesidade. Embora existam muitas maneiras de ser fisicamente ativa, caminhar é uma das maneiras mais práticas de aumentar a atividade física entre uma população. A caminhada tende a ser particularmente importante para aqueles que têm poucas oportunidades para participar de programas esportivos ou de exercícios formais. Os especialistas em saúde acreditam que sistemas de transporte mais equilibrados podem contribuir para melhorar a saúde pública ao acomodar e incentivar o transporte ativo (SALLIS *et al.*, 2004).

O modo a pé também aquece a economia entre comerciantes locais por meio da movimentação de pedestres, ocasionando um aumento nas vendas do comércio. Em um estudo realizado em Nova York, nos Estados Unidos, ficou comprovado que após a revitalização de um centro comercial no Bronx, houve um aumento de 50% em vendas no terceiro ano após a implementação (Figura 39) (NEW YORK CITY DOT, 2013).



Figura 39: Antes e depois da revitalização do centro comercial do Bronx, em Nova York.
Fonte: New York City DOT (2013)

3.2 A influência do automóvel no espaço e na circulação de pedestres

Apesar das inúmeras vantagens, o modelo de transporte adotado nas últimas décadas no Brasil prioriza o automóvel frente a modos não motorizados. As cidades, de maneira geral, cresceram em população e tamanho, o transporte individual motorizado valorizou-se e, conseqüentemente, o pedestre ficou em segundo plano, reproduzindo uma relação de desigualdade no uso e na ocupação do espaço público (WALTER, 2016).

De acordo com a Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP (2017), a pesquisa de dados estatísticos a respeito da segurança de pedestres resulta tradicionalmente em informações referentes a atropelamentos envolvendo veículos motorizados. No entanto, eventos de quedas em calçadas são ignorados e não são classificados como um acidente de trânsito, ainda que este tenha sido causado por um defeito na calçada ou na via. Em uma pesquisa realizada pela ANTP em conjunto com o IPEA, em 2003, foi feita uma série de entrevistas em domicílios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e constatou-se que 9 entre cada mil pessoas haviam sofrido uma queda em calçadas no ano anterior à pesquisa, o que significa que 493 pessoas sofrem uma queda em calçadas por dia, somente na RMSP (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2003). São dados importantes, mas que continuam invisíveis aos olhos do planejamento urbano, que, de maneira geral, não lida adequadamente com o modo a pé como meio de transporte urbano.

Considerando o cenário brasileiro, de acordo com a ANTP, são poucos os municípios que possuem diretrizes para a construção de calçadas no Brasil, salvo as cidades de médio e grande porte, como Curitiba, São Paulo, São José dos Campos e Belo Horizonte. A engenharia viária foi tradicionalmente desenvolvida com foco à pista de rolamento de veículos motorizados e, como consequência, são raras as prefeituras que dispõem de um mapa com o detalhamento de suas calçadas (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 2017).

Para Gondim (2001), o favorecimento do automóvel no espaço urbano prejudica sensivelmente o transporte não motorizado. Com o alargamento de vias, aumenta-se a exposição do pedestre ao risco em travessias e, em muitos casos, ocorre o estreitamento de calçadas para atender ao fluxo de veículos. As áreas de estacionamento criam “vazios” no ambiente urbano, aumentando as distâncias de percurso para o pedestre, resultando em espaços áridos, desconfortáveis e inseguros para a circulação.

A Figura 40 ilustra o domínio dos espaços públicos pelos veículos motorizados. A ilustração foi produzida pelo artista sueco Karl Jilg, em 2014, e demonstra a sensação do pedestre ao transitar nas ruas, onde sobra pouco espaço para circular e os pontos de travessia se mostram perigosos, representadas por pontes feitas de frágeis tábuas de madeira sobre um enorme abismo, que corresponde às vias de trânsito de veículos.

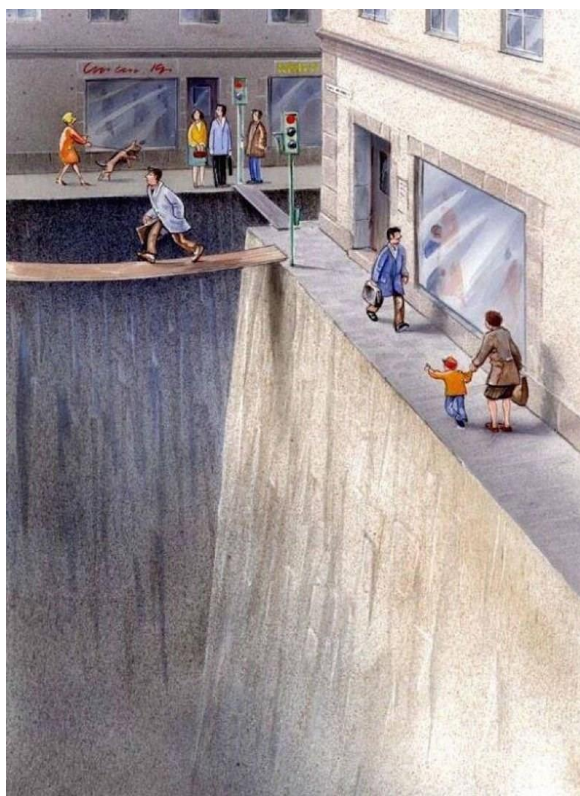


Figura 40: Ilustração de Karl Jilg.
Fonte: Karl Jilg (2014)

O especialista em mobilidade urbana e CEO da Copenhagenize Design Co., Mikael Colville-Andersen, também faz uma análise a respeito da desigualdade dos espaços destinados a veículos e pedestres. Colville-Andersen (2014) qualifica em sua pesquisa como “arrogância do espaço” o ambiente que é planejado prioritariamente para automóveis.

Na Figura 41 é apresentada uma imagem de uma série que ele criou para ilustrar o conceito deste ambiente “carrocêntrico”. Refere-se a uma foto tirada de cima da torre Eiffel, em Paris, em um dos locais com o maior número de turistas e, conseqüentemente, circulação de pessoas. Em vermelho estão os espaços destinados aos carros; em azul são os espaços destinados aos pedestres, incluindo suas travessias; em roxo estão os espaços destinados às bicicletas; em amarelo são as edificações; e, por fim, em cinza ele intitula de “espaços mortos”, que costumam ser ilhas de refúgio, vegetação ou canteiros centrais.

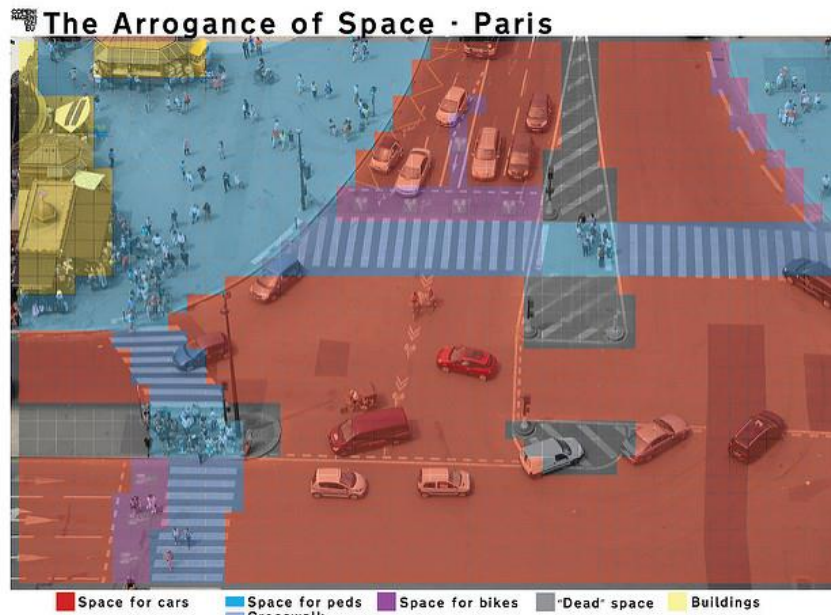


Figura 41: A arrogância do espaço - Paris.
Fonte: Colville-Andersen (2014)

A partir do esquema de cores estabelecido por Colville-Andersen, fica clara a predominância do espaço destinado a veículos motorizados frente ao pouco espaço destinados a pedestres e bicicletas, principalmente considerando que se trata de uma área com grande circulação de pessoas. A Figura 42 mostra o resultado final sem a foto sobreposta, de modo a ressaltar as cores e, conseqüentemente, o real espaço que é destinado a cada modo de transporte.

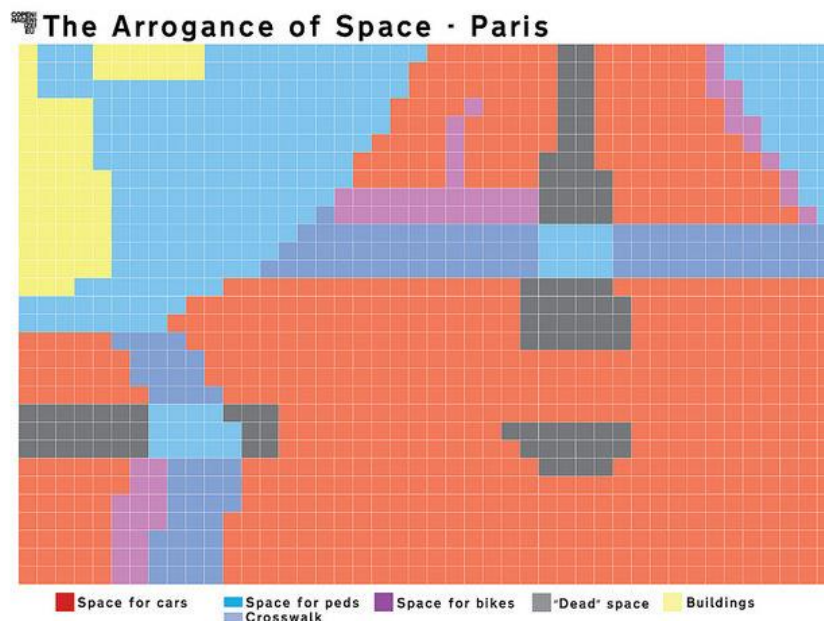


Figura 42: A arrogância do espaço - Paris.
Fonte: Colville-Andersen (2014)

A oferta de espaços para o convívio público deu lugar aos espaços projetados para facilitar o movimento, sem interrupções. As ruas da cidade se tornam um local de passagem, imprimindo a

experimentação dos espaços urbanos uma experiência vazia. Para Duarte, “ao tornar-se um fim em si mesma, a circulação passa a atuar como um vetor de dissolução da vida urbana, rompendo os vínculos tradicionalmente estabelecidos entre o homem e a cidade” (DUARTE, 2006: p. 29). Noutros termos, a rua como lugar de passagem não tem vitalidade.

O arquiteto e urbanista Donald Appleyard conversa com essa ideia ao estudar a influência do aumento de tráfego sobre as relações sociais em uma rua. Appleyard comparou 3 ruas similares na cidade de San Francisco (EUA), que se diferenciavam em relação ao volume de tráfego somente. O estudo mostrou que apenas a mera presença de veículos, com seus aspectos implícitos de perigo, ruído e poluição, interfere na interação social nos bairros. Para representar esse fenômeno, o pesquisador fez um esquema onde cada linha representasse uma interação social. O diagrama também representa as regiões de maior interação social por meio de pontos (Figura 43). Comparando as ruas de tráfego leve e pesado, a última possui muito menos interações sociais que a primeira (BAPTISTA NETO, 2012).

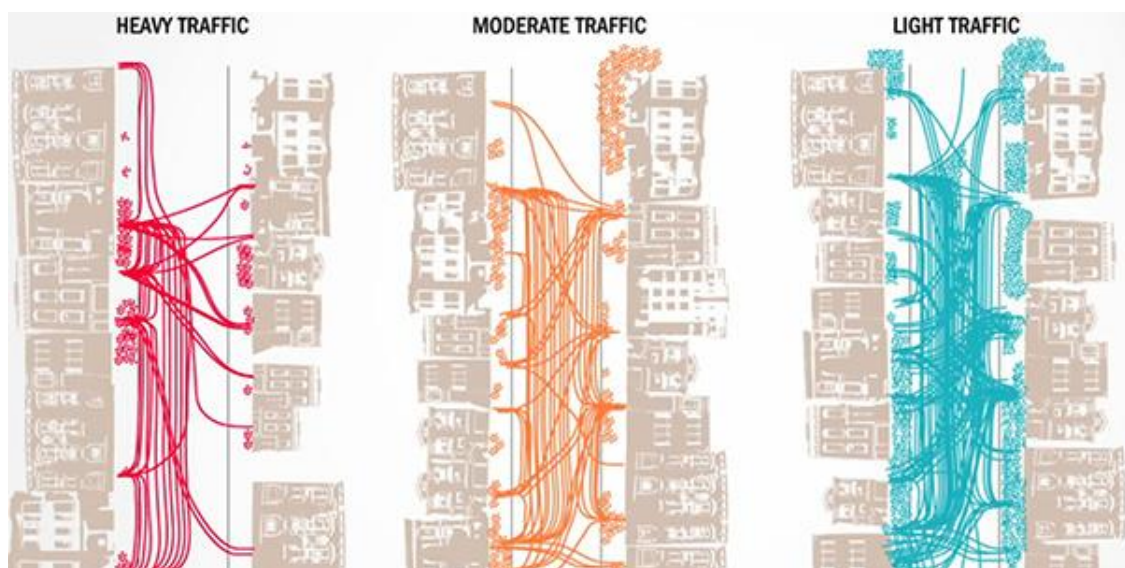


Figura 43 - Registro de frequência de atividades externas e interações sociais

Fonte: Revisiting (2010)

Litman (2003) destaca que a importância que historicamente é dada ao veículo individual motorizado no planejamento urbano reflete até mesmo em como são produzidos dados estatísticos a respeito do trânsito. Tradicionalmente, pesquisas não consideram viagens curtas, viagens que não têm como destino o trabalho/escola, e viagens complementares a outros modos de viagem. Com isso, dados a respeito de viagens a pé são subestimados, comprometendo a disponibilização de recursos ao transporte não motorizado. Como exemplo, o autor cita uma pesquisa realizada na Alemanha, onde foi constatado que 22% das viagens eram realizadas exclusivamente pelo modo a pé, porém, 70% das viagens realizadas envolviam algum trecho com

o uso da caminhada como modo complementar de transporte (BROG; ERL; JAMES *apud* LITMAN, 2003).

Percebe-se historicamente que as estruturas urbanas geram influências no comportamento humano. Se a infraestrutura para veículos motorizados é valorizada, mais veículos circularão pelas ruas, gerando maiores congestionamentos (GEHL, 2013). Como consequência desse processo, Cambra (2012) afirma que o pedestre não se reconhece como parte integrante do sistema de trânsito e caminhar não é visto como um modo de transporte atualmente. As pessoas esqueceram como e por que andar.

3.3 O pedestre e o ambiente construído

Segundo Neto (2015), a tomada de decisão ao se optar pelo modo a pé é influenciada por diversos fatores, podendo eles serem de natureza pessoal (aspectos culturais, socioeconômicos, psicológicos, estilo de vida, condições físicas, disponibilidade de outros modos de transporte); das características da viagem (de acordo com o propósito da viagem, distância e tempo de percurso); e de fatores ambientais (relacionadas ao ambiente construído, social e natural). Podendo essas variáveis terem influência uma sobre as outras. No presente trabalho, são analisadas somente as relações do ambiente construído sobre o deslocamento a pé.

A definição de ambiente construído que foi adotada nesta pesquisa é baseada no conceito estabelecido por Cervero e Kockelman (1997). O ambiente construído refere-se às características físicas da paisagem urbana (ou seja, as alterações na paisagem natural) que definem coletivamente o domínio público, que pode ser tão modesto quanto uma calçada ou uma loja de varejo no bairro, ou tão grande como uma cidade.

O ambiente construído pode ser entendido também como a união das características geométricas do espaço urbano (largura da calçada, presença de praças, mobiliário urbano) com fatores da sintaxe do espaço, como a permeabilidade de fachadas e intensidade de movimento.

3.3.1 Escala Humana

Em uma simples definição, desenvolver um projeto baseado em uma escala humana significa garantir formas e tamanhos para que uma pessoa possa fazer uso de maneira confortável e natural. Levando esse conceito para o desenho das cidades, a conexão do pedestre com o ambiente construído se dá por meio dos sentidos humanos. O olfato, a audição e a visão, principalmente, contribuem na identificação de oportunidades, interesses e situações de perigo ao longo de uma

rota. O tato e o paladar estão relacionados com experiências de contato, possibilitando a sensação de diferenças de temperaturas, texturas e formas. No contexto do planejamento urbano, a visão é a que permite a experimentação de sensações a maiores distâncias, sendo que o limite desse campo é de 100 metros (GEHL, 2013).

Logo, proporções de fachadas, altura de prédios, quadras ou ruas muito grandes, fora da escala humana, podem gerar desconforto ao pedestre. Em um estudo realizado em Nova York, em 2011, foi apontado que espaços públicos constituídos de grandes estruturas são classificados como monótonos e podem proporcionar sensações de infelicidade e stress (ELLARD, 2011).

Como já citado no item 3, a velocidade de caminhada de um pedestre usualmente é de 4 km/h (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000). Um ambiente construído para uma escala da velocidade de caminhada do pedestre é caracterizado por pequenos espaços e fachadas mais detalhadas, permitindo uma maior experiência sensorial e maior sensação de conforto (Figura 44).



Figura 44: Ruas de pequenas dimensões, adequada à escala humana em Melbourne, Austrália.
Fonte: Costa (2014)

A escala humana refere-se ao desenho projetado para o pedestre. Já um automóvel circula na cidade a velocidades maiores, o que sugere a adoção de uma maior escala. Um ambiente baseado em uma escala para o automóvel é menos detalhado, com uma sinalização maior e mais objetiva, formado por amplos espaços, com quadras e vias mais largas (Figura 45). Para um pedestre,

circular em um espaço projetado com essa escala pode ser uma experiência desinteressante, cansativa e até mesmo perigosa (GEHL, 2013).



Figura 45: Avenida em Fortaleza, Recife, projetada considerando a escala do automóvel.
Fonte: Sampa (2015)

Quando o desenho das cidades é moldado sob os parâmetros de tamanho e proporções estabelecidos pelo movimento humano, os prédios têm proporções harmônicas com a rua, há uma diversidade e densidade de pequenas lojas e restaurantes no andar térreo, as calçadas e ruas possuem um tamanho que soam mais naturais, ou seja, mais humanas para o pedestre.

3.3.2 Fachadas Ativas

De acordo com Gehl (2013), o campo de visão de um ser humano é predominantemente horizontal. A conexão entre o plano da rua e edifícios altos se perde depois do quinto andar. Ao andar ao longo de fachadas e edifícios, os andares térreos são os que vão proporcionar interesse em maior intensidade. Karssenber *et al.* (2015) denominam o andar térreo de um prédio, que é aquele que é visto ao “nível dos olhos”, como *plinths urbanos*. Os autores consideram que os *plinths* são cruciais para a experiência e atratividade do espaço urbano e estão diretamente relacionados com a escala humana.

As fachadas do andar térreo claramente impactam a vida pública. Ao longo de fachadas, ou *plinths* mais ativos, mais pessoas circulam, pedestres desfrutam mais o caminho, andam mais devagar, param para olhar as vitrines e a paisagem (KARSSENBERG *et al.*, 2015)

O sociólogo, William Whyte, ao elaborar um estudo contínuo do comportamento de pedestres e da dinâmica da cidade em 1980, observou que:

Outra característica fundamental da rua é o varejo – lojas, janelas com displays, cartazes para chamar sua atenção, entradas, o entra-e-sai das pessoas. Novos e grandes edifícios do escritório foram eliminando lojas. O que as substituiu foi uma fachada de vidro através da qual você pode contemplar funcionários do banco sentados em mesas. Um trecho desse tipo já é maçante o suficiente. Bloco após bloco deles cria um tédio avassalador (WHITE, 1980: p. 57).

São diretrizes para um *plinth* de qualidade:

- respeitar as linhas das fachadas;
- estabelecer funções de convivência no andar térreo, como bares, lojas e outros componentes ativos;
- garantir um mínimo de 10 entradas a cada 100 metros de fachada, para criar vida e variação;
- estabelecer um mínimo de 4 metros de pé direito no andar térreo, proporcionando espaços para atividades públicas;
- estabelecer requisitos de desenho como recuos, verticalidade e detalhes;
- reduzir significativamente o aluguel do andar térreo, para garantir muitas entradas por meio de unidades pequenas, criando uma mistura atraente de unidades.

As Galerias da área central de Juiz de Fora, bem como as ruas adjacentes, são um bom exemplo de *plinths* de ativos. São em torno de 20 passagens que fazem ligação entre as ruas e funcionam como um shopping a céu aberto, com uma diversidade de serviços e opções de compra e lazer em torno do térreo dos edifícios. São percursos que não só “encurtam” o caminho a ser percorrido pelos pedestres, como também fornecem atratividade (Figuras 46 e 47) (CLARETO; TERRA, 2009).



Figura 46: Galeria no centro de Juiz de Fora
Fonte: Stephan (2016)



Figura 47: A Rua Halfeld faz ligação com as galerias no centro de Juiz de Fora.
Fonte: G1 Zona da Mata (2017)

Imóveis com plantas monofuncionais como shoppings, *campi* e estádios já são maus exemplos de *plinths*, já que esses espaços foram desenhados para desempenhar funções internas, sem relação com o entorno urbano. Estes espaços são também ambientes que estimulam o uso do automóvel e, por isso, a necessidade de grandes estacionamentos atrelados ao empreendimento. As Figura 48 e Figura 49 apresentam maus exemplos de *plinths* em Belo Horizonte. A Figura 48 refere-se à Avenida Coronel Oscar Paschoal, em frente ao Estádio do Mineirão. Na Figura 49 é apresentada vista da fachada do BH Shopping.



Figura 48: Av. Coronel Oscar Paschoal, em frente ao Estádio do Mineirão.
Fonte: *Google Street View* (2015)

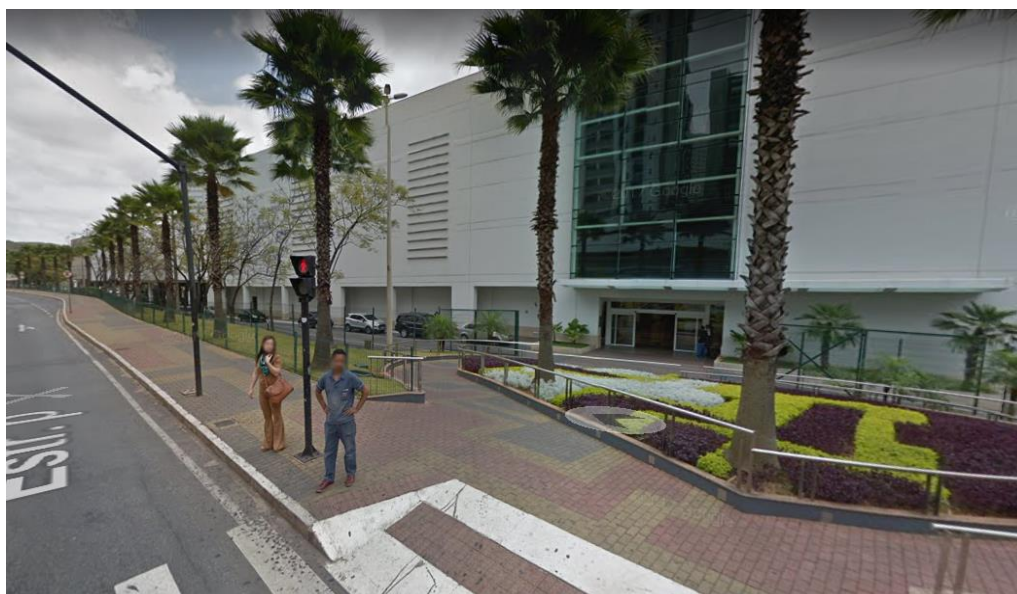


Figura 49: Fachada do BH Shopping, Belo Horizonte.
Fonte: *Google Street View* (2015)

Alguns autores defendem que o ambiente construído pode ser analisado sob outro ponto de vista, considerando a escala de um bairro ou uma cidade. Cervero e Kockelman (1997) definem que o ambiente construído é constituído de 3 dimensões: densidade, diversidade e desenho urbano. O modo como essas dimensões são instituídas no ambiente urbano é determinante para a atratividade de pedestres em uma região, bairro ou cidade.

3.3.3 Densidade

A densidade de uma cidade está vinculada com a concentração do uso do solo. Essa concentração tem efeitos diretos na influência da escolha do modo de transporte das pessoas. Um estudo

conduzido por Newman e Kenworthy (1989) demonstrou que o consumo de petróleo está diretamente relacionado com a densidade das cidades.

A Figura 50 corresponde a um gráfico desenvolvido nos estudos de Newman e Kenworthy (1989), que compara a concentração do uso do solo com o transporte. A cidade de Los Angeles, por exemplo, que na época do estudo continha uma média de menos de 50 pessoas por hectare, possuía um consumo de sessenta mil galões de petróleo per capita. Enquanto que em cidades mais densas, como Hong Kong e Moscou, apontaram um consumo abaixo de dez mil galões per capita.

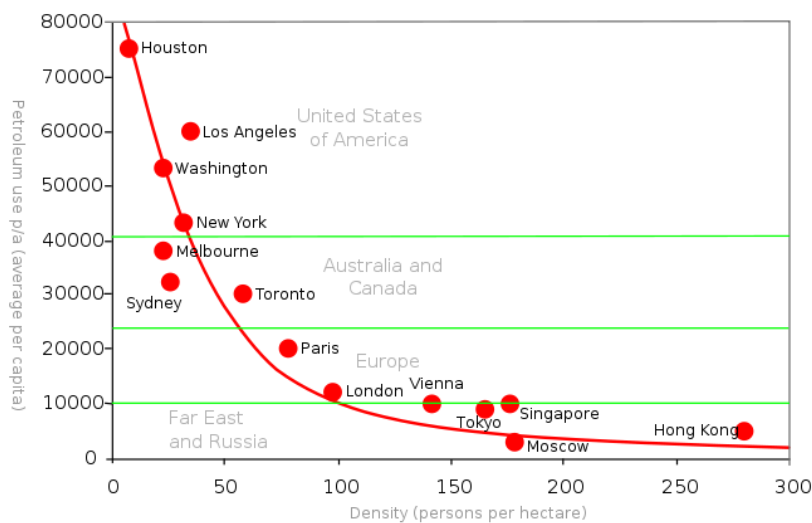


Figura 50: Relação entre uso do solo e transporte.
Fonte: Newman e Kenworthy (1989)

O estudo de Newman e Kenworthy demonstra que se mais atividades se concentram em áreas menores, as distâncias entre origem e destino diminuem, favorecendo o uso do modo a pé, além de tornar viável o transporte coletivo a um custo menor. Da mesma maneira que cidades mais espalhadas induzem ao uso de automóveis.

3.3.4 Diversidade

A distribuição espacial da habitação, trabalho, compras, lazer e outras atividades determina a distância média no transporte urbano. Uma maior variedade de atividades concentradas potencializa a vida urbana e também reduz as distâncias de deslocamento. Se uma loja de conveniência é instalada em uma área residencial, viagens para outros bairros serão reduzidas. O uso misto do solo ainda proporciona a realização de várias atividades em apenas uma única viagem (CERVERO; KOCKELMAN, 1997).

Em bairros desenvolvidos, baseados no uso misto do solo, concentram-se atividades de moradia, emprego, educação, recreação e varejo, além de opções de transporte público distribuídas a curtas distâncias. O conceito também pode ser expandido para a concentração de diferentes tipos de habitação, permitindo a ocupação por diversas classes sociais, da mesma forma para a oferta de serviços e comércio, desenvolvidos para atender variados grupos (HEALTHY SPACES & PLACES, 2009).

No sentido oposto, a setorização de atividades, onde os diferentes tipos de atividades são racionalmente distribuídos, é uma característica do modelo modernista. Estes contribuem com o aumento das extensões de deslocamento, já que ocasionam na indisponibilidade de diferentes tipos de serviços na proximidade de áreas residenciais. Como as distâncias aumentam, a consequência é o uso de veículos motorizados para se alcançar um destino. A monofuncionalidade de estabelecimentos também é um exemplo que vai na contramão da diversidade. Apesar de atraírem uma grande movimentação de pessoas, são estruturas de uso concentrado interno e usualmente ocupam grandes extensões, resultando em fachadas passivas.

3.3.5 Desenho Urbano

O desenho urbano refere-se ao tamanho de quadras e a rede de caminhos que aumentam ou restringem a possibilidade de rotas (CERVERO; KOCKELMAN, 1997). A rede de caminhos e a possibilidade de rotas podem ser traduzidas pelo termo “conectividade”. À medida em que a conectividade aumenta, as distâncias se tornam mais curtas e amplia-se a variedade de rotas, possibilitando um percurso mais direto em direção ao destino desejado, criando um sistema de transporte mais acessível e resiliente. O conceito também está relacionado à densidade de conexões ou de nós em uma rede (VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE, 2017).

Para o *Florida Department of Transportation and Department of Community Affairs – FDOT* (2011), a conectividade também pode ser medida pela quantidade de quarteirões de uma determinada espacialidade. Quanto maior o número de quarteirões, maior o número de interseções (ou nós), que possibilitam um maior número de rotas. É coerente afirmar também que uma configuração urbana composta de quarteirões menores propicia um ambiente mais caminhável.

Na Figura 51 são apresentadas duas configurações de ruas. A configuração “a” fornece uma maior possibilidade de rotas, permitindo um trajeto mais direto entre origem e destino. Já configuração “b” possui uma menor densidade de conexões, devido à presença de ruas sem saída

e/ou *cul-de-sacs*⁶, que comprometem a directividade da rota (THORNTON; PEARCE; KAVANAGH, 2011).

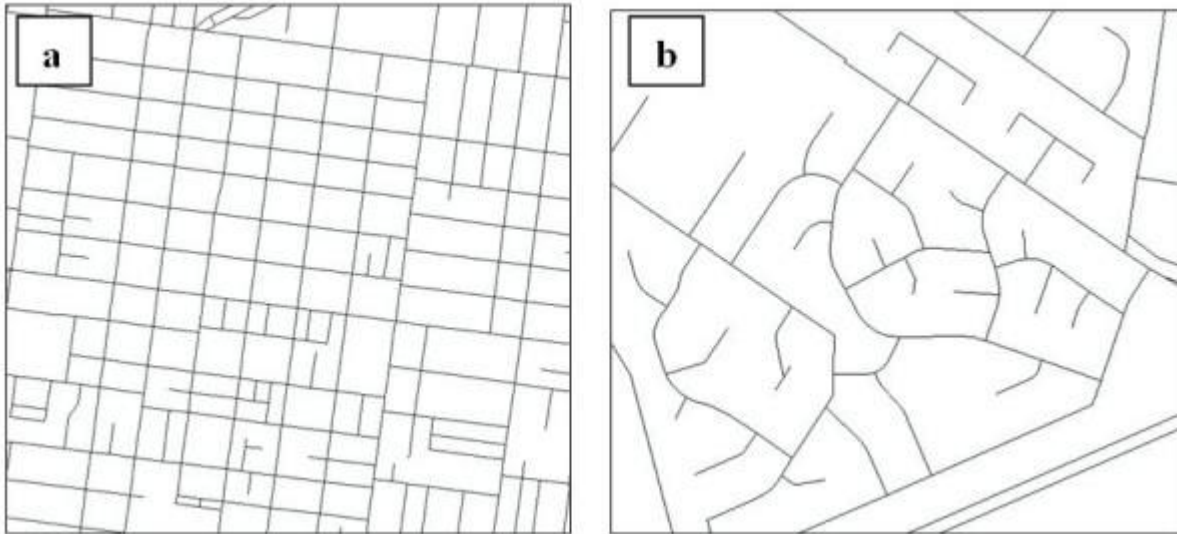


Figura 51: Comparação entre configurações de ruas: a – configuração com alta conectividade; b – configuração com baixa conectividade.

Fonte: Thornton, Pearce e Kavanagh (2011)

⁶ *Cul-de-sac* é um termo francês, que em tradução literal para o português significa “fundo de saco”. Essa expressão é designada para ruas sem saída com um alargamento circular, permitindo que veículos mudem de direção sem a necessidade de manobras.

4 “A CIDADE E O PEDESTRE” OU “A CIDADE PARA O PEDESTRE”: OS (DES)CAMINHOS DA CAMINHABILIDADE EM BELO HORIZONTE

4.1 A Cidade e o pedestre

Belo Horizonte foi escolhida como capital do Estado de Minas Gerais em 17 de dezembro de 1893, por meio da lei nº 3 adicionada à constituição Estadual, nominada primeiramente de Cidade de Minas, após disputar com outras quatro cidades: Paraúna, Várzea do Marçal, Barbacena e Juiz de Fora (BARRETO, 1995).

Os objetivos da mudança da antiga capital, Ouro Preto, para um novo sítio, envolviam diversos motivos. Dentre eles destaca-se a implantação da República. Com o declínio das atividades mineradoras, o estado de Minas Gerais precisava resgatar espaço político no país. A mudança geográfica da capital simbolizava um reordenamento político para possibilitar o desenvolvimento econômico do estado. A topografia acidentada, o traçado tortuoso e estreito das ruas, além da falta de infraestrutura de Ouro Preto eram incondizentes com as projeções de crescimento populacional e econômico de uma capital mineira, dada sua devida importância. As características da Cidade como igrejas, a arquitetura barroca, porões e senzalas, também simbolizavam o passado colonial decadente, constituído pela dominação portuguesa e a escolha por uma nova capital, moldada aos preceitos modernos, estabeleceria uma nova era moderna e no seu tempo (BARRETO, 1995).

O projeto, que deveria ser executado em 4 anos, foi comandado pelo engenheiro chefe da Comissão Construtora, Aarão Reis. O modelo foi inspirado em cidades modernas como Paris e Washington. Reis desenhou uma cidade para abrigar inicialmente 30.000 habitantes, podendo se expandir para até 200.000 habitantes, sendo organizada em três zonas. A zona urbana constituía o sítio de início da ocupação da cidade. A zona suburbana era destinada como área prevista de expansão. Já a zona de sítios correspondia ao cinturão verde em torno da cidade (BAPTISTA NETO, 2012).

O limite entre a zona urbana e a suburbana foi estabelecido pela Avenida 17 de Dezembro, hoje conhecida como Avenida do Contorno. Dentro da Avenida, o projeto da zona urbana seguiu um padrão de caráter geométrico, com traçado ortogonal. A Figura 52 mostra a planta original da Cidade desenvolvida por Aarão Reis. As avenidas largas, a preocupação sanitária, e a arquitetura

ousada dos edifícios são destaques que simbolizavam o rompimento com um passado monárquico. Segundo Aarão Reis:

“Às ruas fiz dar a largura de 20 metros, necessária para a conveniente arborização, a livre circulação de vehiculos, o trafego dos carris e os trabalhos das collocações e reparações das canalizações subterraneas. Às avenidas fixei a largura de 34,5 metros, suficiente para dar-lhes a beleza e o conforto que deverão, de futuro, proporcionar à população. Apenas a uma das avenidas – a que corta a zona urbana de norte a sul, e que é destinada à ligação dos bairros opostos – dei a largura de 50 metros, para constitui-la em centro obrigado da cidade e, assim, forçar a população, quando possível, a ir-se desenvolvendo do centro para a periphéria, como convém à economia municipal, à manutenção da hygiene sanitária e ao prosseguimento regular dos trabalhos technicos. Essa zona urbana é delimitada e separada da suburbana por uma avenida de contorno, que (...), de futuro, será uma das mais apreciadas bellezas da nova cidade...” (REIS *apud* BARRETO, 1995: p. 242).⁷

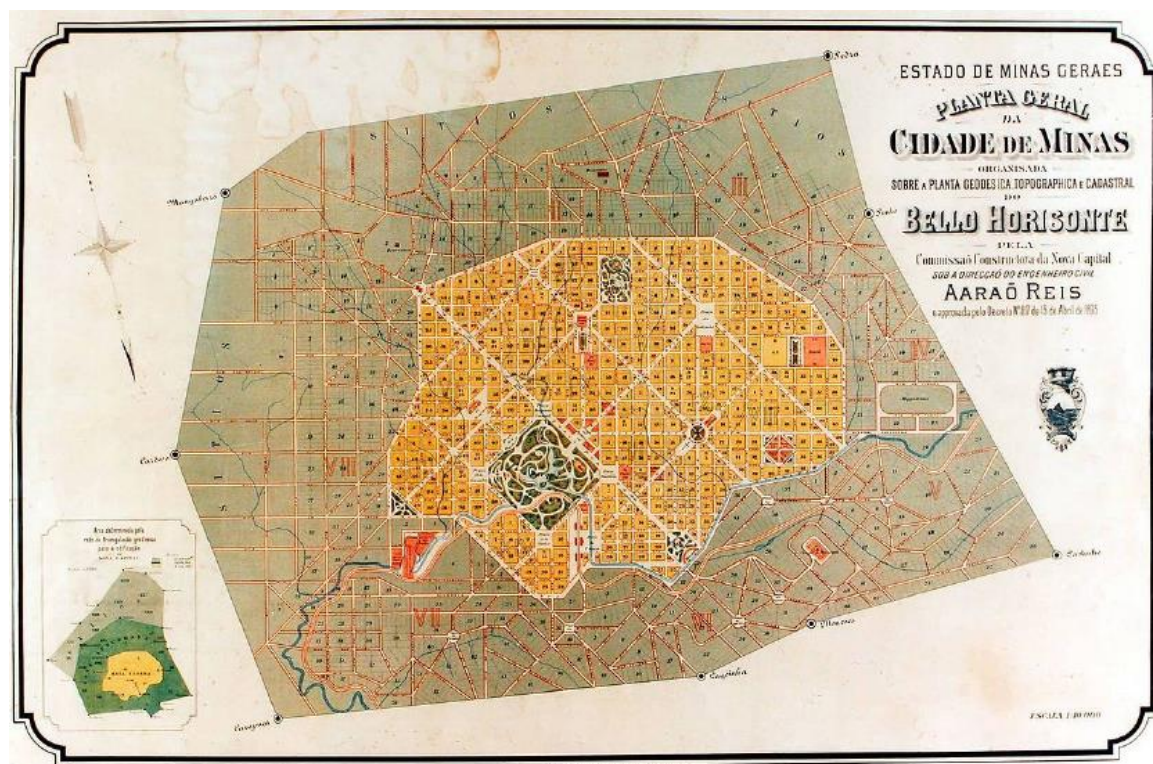


Figura 52: Planta da então Cidade de Minas, mais tarde chamada de Belo Horizonte, elaborada por Aarão Reis.
Fonte: Arquivo Público de Belo Horizonte

⁷ Texto com ortografia da época.

Em 1902 foi implantada a primeira linha de bondes. Em 1912, o sistema já contava com 30 quilômetros de linhas, 39 bondes elétricos para o transporte de passageiros e cinco bondes de carga (BELO HORIZONTE, 2007).

Alguns bairros foram implantados fora do perímetro da Contorno, antes mesmo da inteira conclusão das obras da zona urbana. Bairros como Floresta, Lagoinha, Santa Efigênia e Santa Tereza foram ocupados por operários que contribuíram na construção da Cidade. Em 1912, a população de Belo Horizonte era de aproximadamente quarenta mil habitantes, sendo que aproximadamente 70% da população residia na zona suburbana ou de sítios (TONUCCI FILHO, 2012).

A maneira mais eficiente de “paquerar” era caminhando pelas ruas. O chamado *footing*, significa “andar a pé” em inglês. Rapazes e moças caminhavam pela Praça da Liberdade e pela Avenida Afonso Pena, principalmente, para conhecer novas pessoas, observar e serem observados (Figura 53).



Figura 53: Avenida Afonso Pena na década de 1910
Fonte: Acervo do Museu Histórico Abílio Barreto

Em 1923, surge uma nova alternativa de transporte com a chegada dos ônibus. A expansão do sistema viário regional, bem como o desenvolvimento econômico da cidade advindo da industrialização, contribuiu para o acelerado crescimento de Belo Horizonte. Nos anos 1930, a expansão da zona suburbana já era presente e dava-se de maneira desorganizada e espontânea, avesso aos preceitos estabelecidos em seu projeto inicial. Ruas mais estreitas, como as ruas

Niquelina e Itapecerica, acompanham o relevo natural, características do crescimento desordenado (BELO HORIZONTE, 2007).

O sistema de bondes extinguiu-se em 1963, com a desativação das últimas linhas: Cachoeirinha, Gameleira, Bom Jesus, Horto, Padre Eustáquio e Cidade Ozanam. Segundo Cardoso (2007), tal fato se deu principalmente por conta de pressões de empresários de ônibus e organizações populares. A crescente popularização do automóvel e as altas tarifas dos bondes também contribuíram para sua extinção.

A valorização do automóvel como bem de consumo na década de 1970 também influenciou na adaptação do sistema viário de Belo Horizonte para atender ao fluxo veicular e na expansão territorial da Cidade. O alargamento de pistas por meio da retirada dos canteiros centrais, antes largos e arborizados, além da aplicação de nova pavimentação asfáltica, foi executado nas avenidas Bias Fortes, Amazonas, Augusto de Lima e Afonso Pena em 1971 (ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, 1971). Na mesma década, a região da Pampulha é ocupada e ocorre um expressivo crescimento demográfico nas regiões de Venda Nova e Barreiro. Foram implantados o *campus* da Universidade federal de Minas Gerais – UFMG, a Avenida Cristiano Machado e a Via Expressa. Uma grande parcela da população migrou em direção a outros municípios da Região Metropolitana (BELO HORIZONTE, 2001).

A primeira importante intervenção que favoreceu os pedestres em Belo Horizonte foi o fechamento de quatro quarteirões na Praça Sete de Setembro, em 1971. Na realidade, a medida teve como objetivo regularizar o fluxo de automóveis no centro da Cidade, que acabou por beneficiar os pedestres como um reflexo da intervenção (BAPTISTA NETO, 2012). Os quarteirões receberam nomes em homenagem aos povos indígenas originais de terras mineiras: Krenak (trecho da Rua dos Carijós, entre a praça e Rua São Paulo), Pataxó (Rua dos Carijós até a Rua Espírito Santo), Maxacali (Rua Rio de Janeiro até a Rua dos Tupinambás) e Xacriabá (Rua Rio de Janeiro até a dos Tamoios).

Em 1973 foi estabelecida a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), originalmente composta por 14 municípios: Belo Horizonte, Betim, Caeté, Contagem, Ibirité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia e Vespasiano. O gestor da RMBH foi estabelecido a partir da Lei Estadual nº 6.303 de 1974, intitulado como Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PLAMBEL), oriundo do grupo de executivo responsável pela elaboração do Planejamento da

Região Metropolitana de Belo Horizonte (também intitulado de PLAMBEL). Dentre os trabalhos desenvolvidos pelo órgão, destaca-se o PACE (Plano da Área Central), desenvolvido a partir de 1975 e parcialmente aplicado em 1980. A elaboração baseou-se em dados da pesquisa de Origem e Destino, realizada em 1972, com o objetivo de realizar intervenções físicas para reorientar fluxos de tráfego e ajustar o centro às funções que eram consideradas “compatíveis” para um típico centro metropolitano (TONUCCI FILHO, 2012).

O diagnóstico realizado pelo PACE apontou que havia um grande número de linhas de ônibus, municipais e intermunicipais, convergindo para a área central (VILELA, 2006). Os terminais, de modo geral, eram posicionados de maneira desordenada, obrigando usuários a fazerem caminhadas de 9 a 10 minutos para realizar o transbordo, o que acarretava em grande fluxo de pedestres circulando nas vias. Em média, 400 mil usuários realizavam o transbordo entre ônibus diariamente (SOUZA e CARNEIRO, 2003). Tal movimentação de pedestres era vista como um aspecto negativo para a vitalidade do Hipercentro e prejudicial às funções econômicas da região:

"O reflexo negativo deste aspecto manifesta-se através da qualidade ambiental deteriorada, pela saturação dos passeios, da criminalidade juvenil, atuando ainda sobre o uso do solo com o estímulo de ocorrência de atividades de pequeno porte voltadas para o suprimento de bens de consumo imediato, próprios da estrutura do comércio de bairro." (PLAMBEL *apud* VILELA, 2006: p. 102)

Em 1976 foi estabelecida a primeira Lei de Uso do Solo de Belo Horizonte (Lei 2.662/76), baseada no Plano de Ocupação do Solo da Aglomeração Metropolitana, proposto pelo PLAMBEL. A cidade foi segregada em zonas de acordo com o seu uso e tipologias de ocupação. A Lei, na tentativa de contenção da especulação imobiliária, veio a produzir impactos no valor de terrenos da Cidade, além produzir uma reorientação da atuação do mercado para diferentes regiões (MOL, 2004).

Com relação à região Central, a Lei estabelece altos índices de aproveitamento, induzindo a um aumento da concentração de atividades na região. Segundo Tonucci Filho (2012), a Lei contribuiu para a recuperação da área central da Cidade, que passava por um processo de “esvaziamento populacional” na década de 1970. Em contrapartida, segundo Mol (2004) a medida também produziu maiores congestionamentos na espacialidade em quest.

Em 1986, aconteceram as primeiras viagens do Trem Metropolitano de Belo Horizonte, também conhecido como metrô de superfície. O sistema foi inaugurado com 10,8 km de linha e três trens, ligando o Eldorado à Lagoinha (BRASIL, 2014).

A Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS) foi estabelecida em 31 de junho de 1991, em um momento em que o gerenciamento de transportes urbanos passou a ser uma responsabilidade dos municípios (CARDOSO, 2007). O PACE 99 (Plano de Circulação da Área Central de 1999) foi elaborado pela BHTRANS com o objetivo inicial de reduzir o tráfego de passagem no centro, priorizar a circulação de pedestres, racionalizar a circulação do tráfego geral, além de dar prioridade ao transporte público. Com o intuito de favorecer o pedestre, o projeto envolvia a criação de áreas ambientais, baseadas na teoria do *traffic calming*, de modo a recuperar áreas degradadas, em especial, o Hipercentro da cidade (BAPTISTA NETO, 2012).

No entanto, o PACE 99 foi implantado parcialmente, sendo que o foco de implantação se concentrou basicamente em melhorias de fluidez, velocidade e volume do tráfego motorizado. Um exemplo foi a execução do binário da Rua Professor Moraes com a Rua Rio Grande do Norte. As duas ruas viraram mão única em sentidos opostos, e a rua Rio Grande do Norte passou a receber todo o fluxo de veículos com destino à Avenida Nossa Senhora do Carmo. Para aumentar a capacidade da via, foram retirados os acréscimos de passeio nos cruzamentos para implementação de mais uma pista de rolamento (BRAGANÇA, 2005).

As mudanças representaram um aumento significativo no volume e na velocidade dos veículos na via. Como consequência, moradores e pedestres que circulavam na região indicaram o aumento do ruído e a dificuldade para a travessia nos trechos. O aumento do número de imóveis residenciais e comerciais vazios, o aumento no número de acidentes envolvendo pedestres e a grande rotatividade de aluguéis também foram resultados identificados desse processo (BRAGANÇA, 2005).

Dentre as propostas descartadas do PACE que priorizavam o pedestre, está o projeto de requalificação de uma seção da Avenida Amazonas, entre as ruas Espírito Santo e Caetés. A proposta estabelecia a mudança de tipo de via de arterial para local, a partir do estabelecimento de vagas de estacionamento no trecho (BAPTISTA NETO, 2012).

É possível perceber que o pedestre em alguns momentos era até citado em projetos conduzidos pelo Poder Público. No entanto, a ausência quase que absoluta na efetivação das propostas

demonstra que o modo a pé não era considerado como uma forma legítima de transporte, sendo sempre deixado em segundo plano no planejamento da Cidade.

Tal rumo dos acontecimentos acabou, por um lado, reduzindo as oportunidades do modo a pé como forma de transporte; por outro, tornou ameaçadas as funções sociais e culturais do espaço urbano da Cidade.

4.2 Por uma Cidade para pedestres

Na tentativa de correções de rumo, novas propostas e projetos surgiram tendo como base a valorização dos espaços públicos e também do pedestre. Em 2004, a Prefeitura de Belo Horizonte criou o programa Centro Vivo, que corresponde a um conjunto de obras e programas sociais para resgatar os espaços públicos como áreas de convívio, valorizando a diversidade, de modo a contribuir para consolidar o centro como um lugar de todos (BELO HORIZONTE, 2009). São intervenções que conferem mais segurança e conforto aos pedestres que circulam na área central da cidade.

Dentre as intervenções, destacam-se o alargamento e manutenção de calçadas, o nivelamento de travessias, a instalação de sistemas de iluminação, jardins e a troca de mobiliários urbanos como bancos e lixeiras. A retirada dos camelôs das ruas e a instalação de câmeras de segurança contribuíram para a redução da criminalidade na região. A partir do programa foram feitas intervenções em praças como a Raul Soares, Praça da Estação, Praça 7 de Setembro, e em ruas como a Carijós, Rio de Janeiro, Mato Grosso e Avenida Amazonas, além da construção de restaurantes e shoppings populares (BELO HORIZONTE, 2009).

A revitalização da Praça Diogo de Vasconcelos (conhecida como Praça da Savassi), bem como o seu entorno, foi uma das últimas obras de requalificação executadas por meio do programa Centro Vivo, tendo sido finalizada em 2012 (Figura 54). Dentre as intervenções propostas, foram implantados quatro calçadões em quarteirões já fechados que circundam a Praça. Intervenções como a utilização de travessias elevadas com piso intertravado em cores destacantes, fechamento de bolsões de estacionamento e extensão da Praça até os calçadões, contribuíram para a melhoria do acesso e uso da Praça pelos pedestres, além de valorizar os imóveis no entorno (BELO HORIZONTE, 2011).

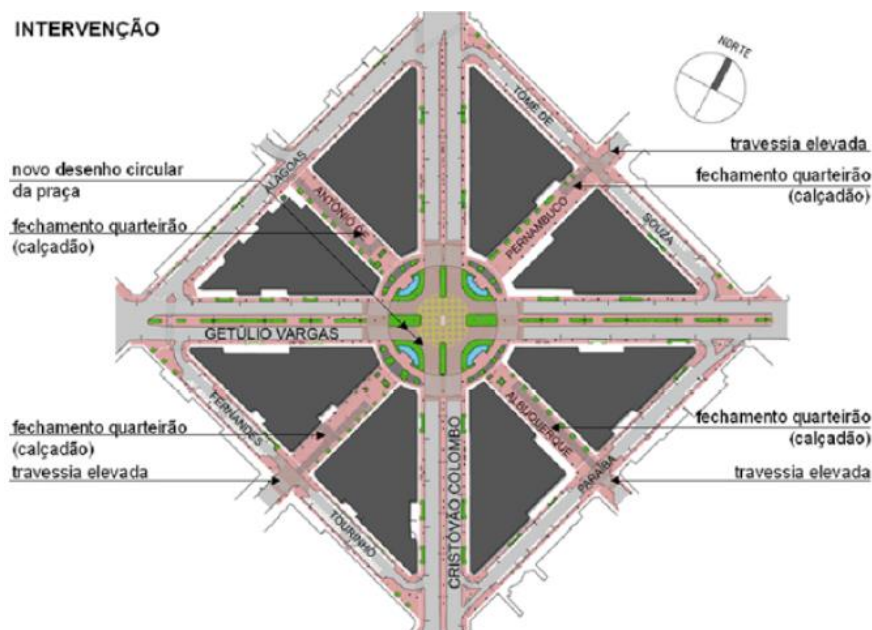


Figura 54: Projeto de Requalificação da Praça Diogo Vasconcelos.
 Fonte: Associação Brasileira de Cimento Portland (2012)

A partir do período de intervenções físicas no centro, percebem-se novas formas de apropriação e permanência dos espaços públicos. Um dos movimentos observados foi o “Duelo de MCs”, que desde 2007 acontece sob Viaduto Santa Tereza nas sextas-feiras durante a noite. A manifestação cultural reúne jovens, artistas estudantes universitários, de diferentes classes sociais (JAYME; TREVISAN, 2012).

A Praça da Estação foi remodelada em 2007 e, desde então, tem sido palco de grandes manifestações sociais e culturais. Em 2009, porém, o então prefeito de Belo Horizonte proibiu a utilização da Praça e propôs a regulamentação de eventos por meio de licitação, estabelecendo taxas para a sua utilização. A medida provocou comoção popular e desencadeou a criação do evento “Praia da Estação”, questionando a proposta do prefeito em proibir o uso de um espaço público pela população. Segue o convite do evento, divulgado, à época, na internet:

DECRETO Nº 13.798 DE 09 DE DEZEMBRO DE 2009 do nosso digníssimo prefeito de Belo Horizonte, Marcio Lacerda, proíbe que aconteça qualquer tipo de evento na Praça da Estação. A pergunta permanece: a quem interessa que os espaços públicos sejam apenas pontos de passagem e consumo?

Se nos é negado o direito de permanecer em qualquer espaço público da cidade, ocuparemos esses espaços de maneira divertida, lúdica e aparentemente despreocupada. Traga sua roupa de banho (bermuda, calção, biquíni, maiô, cueca), boias, cadeiras, toalhas de praia, guarda-sol, cangas, farofa e a vitrolinha...

Traga tambores e viola! Traga comida para um banquete coletivo! Onde? Praça da Estação - Hipercentro de Belo Horizonte. Quando? Sábado, 16/01/2010, 09h30min. Quanto? De graça! (JAYME; TREVISAN, 2012: p. 372)

Desde então, a “Praia da Estação” é um evento regular que reúne os mais diferentes grupos sociais para tomar banho nas fontes do chamado “baixo centro”. Segundo Blisset (2010), é uma forma de protesto com humor, é um ato de desobediência civil. E mesmo quando as fontes não são ligadas (curiosamente, aos sábados as fontes permanecem desligadas), há uma mobilização na contratação de um caminhão-Pipa para dar umas “mangueiradas” na multidão (Figura 55).



Figura 55: Praia da Estação em Belo Horizonte.
Fonte: Schetino (2013)

Nas proximidades do baixo centro, a Rua Sapucaí, no bairro Floresta também vêm passando por um processo de ressignificação. A Rua, que antes servia apenas como local de passagem é hoje um importante ponto gastronômico e cultural da cidade.

Os estabelecimentos da Rua Sapucaí, outrora tinham caráter local, para atender à população do bairro, mas foram gradualmente dando espaço para restaurantes e bares que começaram a atrair públicos de outras regiões da cidade. Esse processo se iniciou em 2012, quando o chef de cozinha italiano Massimo Battaglini abriu o restaurante Salumeria (JORNAL O TEMPO, 2018).

Em 2014 foi inaugurada a Benfeitoria, uma mistura de *coworking*⁸ com centro cultural, bar e espaço de eventos. É um galpão aberto, onde o público fica à vontade para entrar e sair quando quiser do estabelecimento. Em consequência, os eventos se estendem para a área da rua e há uma grande permanência e circulação de pessoas.

A Rua só tem edifícios em uma de suas margens, do outro, há uma bela vista da Cidade, o que traz um charme particular ao local. Por essa característica, a Sapucaí em 2017 se tornou o mirante do Circuito Urbano de Artes (CURA). A CURA é um movimento artístico de arte urbana, em que grandes murais são pintados por diversos artistas em prédios de Belo Horizonte, sendo que a Sapucaí se mostrou como o local ideal para a contemplação das obras. Segundo a organizadora do evento, Juliana Flores, em entrevista para o Jornal O Tempo (2018), “Essas obras mudam a forma como as pessoas olham para a cidade. Dá uma balançada... Notamos isso pela expectativa que causa nos frequentadores e nos comerciantes de lá” (Figuras 56 e 57).



Figura 56: Evento CURA na rua Sapucaí.
Fonte: Circuito Urbano de Arte (2017)

⁸ O termo *coworking* refere-se a espaços compartilhados de trabalho, onde diversos profissionais, não necessariamente da mesma área trabalham em um mesmo ambiente.



Figura 57: Um dos murais do CURA, que podem ser vistos da Rua Sapucaí.
Fonte: Circuito Urbano de Arte (2017)

4.2.1 Concurso Acessibilidade Para Todos

Em 2016, a WRI Brasil Cidades Sustentáveis promoveu o concurso “Acessibilidade Para Todos”, que tinha como objetivo ampliar a discussão a respeito de soluções de desenhos urbanos inclusivos. De acordo como o item 1.1 do edital do Concurso:

O objeto do presente Concurso, a ser realizado em uma única etapa, consiste na seleção e premiação das melhores ideias capazes de incentivar a busca de uma cidade para todos com base nos princípios do desenho universal, tendo como referência a legislação e as normas técnicas brasileiras vigentes, em especial as normas de acessibilidade e os acordos internacionais vinculantes sobre a matéria, focada na requalificação de espaços, equipamentos e sistemas de mobilidade urbana, visando a superação ou minimização dos problemas de acessibilidade existentes [...]. (WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS 2016b: p. 1)

Foram estabelecidas 3 “Áreas de Intervenção” que representam desafios ou barreiras para a circulação de pessoas na Capital. Os perfis das áreas de intervenção correspondem a tipologias que podem ser encontradas em outras áreas da cidade (WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS 2016a). São eles:

- Lote 1: Trecho com declividade acentuada na Regional Centro-Sul:

O trecho do Lote 1 correspondia a uma seção do bairro Mangabeiras, na Regional Centro-Sul, entre a Rua do Ouro, a Avenida Bandeirantes, a Rua Otávio Coelho de Magalhães, a Praça da Bandeira e a Praça Associação Mineira de Reabilitação – AMR. A região é predominantemente residencial, com calçadas largas e bem arborizada. A AMR é uma importante instituição filantrópica que atende crianças com deficiência, localizada na Rua Otávio Coelho de Magalhães, que está em condições desfavoráveis de acessibilidade, principalmente por conta da alta declividade da rua.

- Lote 2: Trecho com calçadas estreitas na Regional Noroeste;

O Lote 2 se referia a um perímetro compreendido entre as Ruas Rio Pomba, Três Pontas e Padre Eustáquio. A região é caracterizada principalmente pelo intenso trânsito de veículos motorizados e pessoas circulando em calçadas estreitas, com manutenção precária, inúmeras irregularidades construtivas que não seguem as normas vigentes e um excesso de equipamentos urbanos, resultando em significativas limitações na circulação de pedestres.

- Lote 3: Estação Vilarinho de integração do transporte coletivo na Regional Venda Nova.

A Estação Vilarinho é um importante centro intermodal que integra sistemas de ônibus, metrô e automóveis, além de incluir uma área comercial. Contudo, pessoas com deficiência visual e auditiva têm dificuldade de se localizarem e de até de utilizar os serviços oferecidos pela estação, devido à falta de informação baseada em desenho universal. O mal funcionamento de escadas rolantes e elevadores também são um impeditivo para pessoas com mobilidade reduzida.

A idealização deste concurso dá destaque a características de calçadas que impedem a circulação com autonomia e segurança por todas as pessoas em Belo Horizonte, além de apontar a necessidade de se propor correções de rumo na organização do espaço urbano.

A autora deste trabalho participou da elaboração de um projeto de requalificação urbana vencedor da proposta para o Lote 2. O produto final foi a criação de uma rota acessível, sem obstruções de mobiliários urbanos em uma das calçadas das vias, permitindo uma faixa livre de no mínimo 1,20 metro de largura para a circulação de pedestres (Apêndice A). Foi proposta

também a criação de travessias elevadas, sinalização tátil adequada⁹ e elementos de moderação de tráfego, além da revitalização e requalificação das calçadas¹⁰. A solução proposta é de baixo custo e fácil aplicação, sendo que o modelo pode ser replicado em outros diversos contextos urbanos com situações congêneres (Figuras 58 e 59).

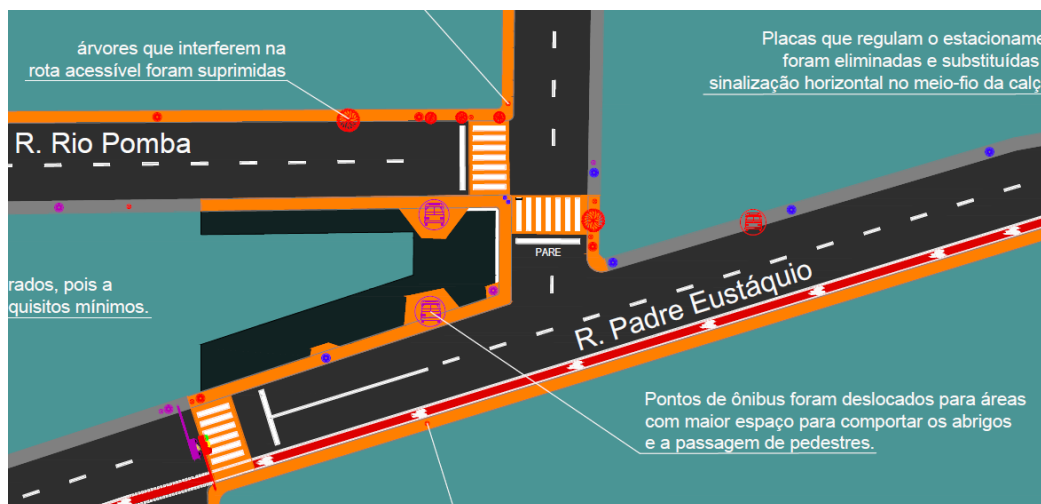


Figura 58: Trecho do projeto vencedor do Lote 2 do Concurso Acessibilidade Para Todos
Fonte: Elaborado pela autora

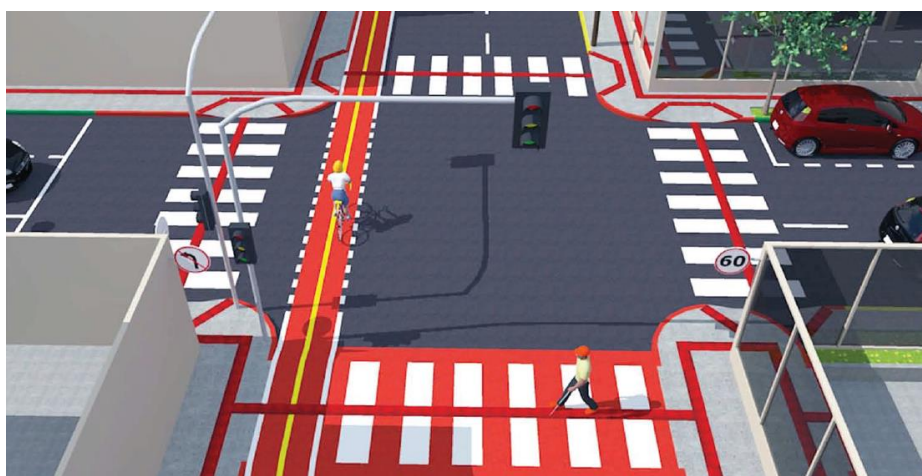


Figura 59: Trecho do projeto vencedor do Lote 2 do Concurso Acessibilidade Para Todos
Fonte: Elaborado pela Autora

⁹ O projeto de sinalização tátil foi desenvolvido baseado na NBR-9050:2015. A NBR 16537/2016 é mais atual e estabelece normas de elaboração de projetos e instalação de sinalização tátil no piso. Com relação à implantação de sinalização tátil direcional em calçadas, a norma estabelece que este deve ser instalado apenas quando for ausente uma outra linha identificável (como por exemplo, o alinhamento de edificações). Logo, o projeto teria que ser revisto para a adequação da nova norma.

¹⁰ Para mais detalhes do projeto, ver “Repensando a Acessibilidade de Pedestres em Grandes Cidades” (VIOLA *et al.*, 2017)

4.2.2 Projeto Centralidades

O Projeto “Centralidades” faz parte de uma das revisões do Plano Diretor de Belo Horizonte. Busca-se, por meio desse projeto, descentralizar as atividades urbanas de forma a diminuir deslocamentos por meio da criação do acesso a diferentes bens e serviços nas proximidades de bairros com caráter predominantemente residenciais.

Parte-se do preceito de que um modelo de cidade mais compacta, com a concentração diversificada de emprego, comércio e serviços (uso misto do solo), minimiza impactos no interior dos bairros, criando unidades de vizinhança mais qualificadas. Como o objetivo do projeto é permitir o acesso a serviços a pequenas distâncias, faz-se necessário também prover uma infraestrutura que possibilite o deslocamento por meios não motorizados, ideais para esse perfil e viagem.

A primeira área da cidade selecionada para o desenvolvimento desse projeto foi a Rua Padre Eustáquio e a sua continuação, Rua Pará de Minas, o que reforça a necessidade de intervenções na região, já apontada anteriormente no Lote 2 do Concurso Acessibilidade Para Todos, no item 5.2.1 deste trabalho.

Foram aplicados formulários de entrevista com caráter qualitativo na região contendo perguntas relacionadas à percepção da área de estudo, rotina, principais dificuldades e potencialidades. O documento não especifica quantas pessoas foram entrevistadas, quais foram as perguntas ou quando foi aplicada a pesquisa. Os problemas da Rua Padre Eustáquio identificados por meio da entrevista foram:

- Conflito viário (tráfego intenso de veículos e falta de priorização para o pedestre);
- inadequação dos passeios;
- falta de espaços públicos;
- mau estado das praças.

A partir dos problemas identificados, foram elaboradas propostas preliminares para a região, foi proposto um novo design de mobiliário urbano e paginações de piso diferente, criando uma identidade para a centralidade. De maneira geral, a proposta contemplou também o alargamento de calçadas, faixas exclusivas para ônibus, instalação de iluminação e mobiliário urbano, redutores de velocidade e travessias em nível.

A Figura 60 mostra em planta a intervenção proposta para o segmento da Rua Padre Eustáquio com Rua Cataguazes, que é o mesmo trecho de intervenção referente ao Lote 2 do Concurso Acessibilidade Para Todos. A proposta envolve a criação de uma praça e um trecho da Padre Eustáquio em nível com a calçada. O projeto também prevê o alargamento de passeio, melhorias na iluminação e arborização da área.

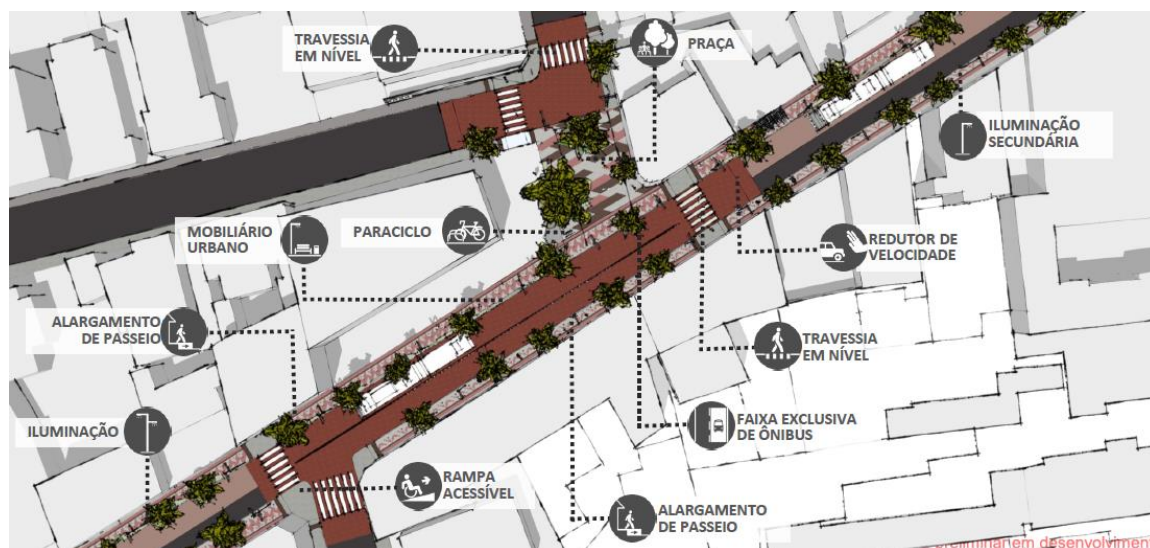


Figura 60: Intervenção da Rua Padre Eustáquio com Rua Cataguazes
Fonte: Belo Horizonte (2017b)

4.3 Perspectivas

O Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH é um importante instrumento de orientação para ações da Prefeitura nos diversos modos de transporte constituintes da Cidade. O Relatório Final publicado em 2010 sugere, dentre outras propostas, um plano de medidas de favorecimento ao transporte a pé, como ações de desestímulo ao uso do automóvel e investimentos na infraestrutura da rede de pedestres, focada principalmente em intervenções no Hipercentro da Capital (BELO HORIZONTE, 2010).

Ainda segundo o PlanMob – BH (BELO HORIZONTE, 2010), o plano não prevê até 2020 programas de melhorias da infraestrutura pedonal para áreas da cidade fora do Eixo Centro-Sul. O Código de Posturas municipal determina que “cabe ao proprietário de imóvel lindeiro a logradouro público a construção do passeio em frente à testada respectiva, a sua manutenção e a sua conservação em perfeito estado (Art. 12)”. Assim, o resultado corresponde a calçadas fragmentadas e sem continuidade, mesmo que alguns proprietários se adequem às normas de acessibilidade, e o Plano de Mobilidade não prevê uma solução para essa questão em um curto prazo.

O Observatório da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte foi criado em 2013 com o objetivo de monitorar a implementação do PlanMob-BH por meio de indicadores de desempenho. O órgão estabeleceu em 2017 uma lista de 103 indicadores selecionados para o monitoramento da implementação do PlanMob. Dentre a listagem dos indicadores, apenas seis são referentes ao pedestre, e foram apresentados até então dados de apenas dois deles: Percentual de fatalidade de pedestres (em relação ao total de vítimas fatais); Percentual de travessias semaforizadas com foco de pedestres (BELO HORIZONTE, 2016).

O próprio órgão Observatório das Mobilidade Urbana reconhece a escassez de dados e informações relacionados ao pedestre em Belo Horizonte, principalmente se comparado à expressividade do modo a pé na Cidade. A Divisão Modal de 2012 aponta que o modo a pé é o mais utilizado na Capital, correspondendo a 34, 8% das viagens realizadas (BELO HORIZONTE, 2014).

Esses dois indicadores correspondem a uma análise pontual do movimento pedonal, que se resume a uma análise limitada da interação entre pedestres e automóveis fora das calçadas. Para que o modo a pé assuma uma relevância equiparada à circulação de veículos, é essencial elaborar critérios de avaliação de qualidade do caminhar considerando toda a rede de caminhos do pedestre. O Observatório da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte reconhece também que, apesar de ainda não ser um estudo desenvolvido pelo órgão, a análise das condições oferecidas na cidade para deslocamento a pé também está relacionada com condições de qualidade, conforto e acessibilidade de calçadas, e não somente das travessias.

Apesar de grandes avanços na infraestrutura pedonal nos últimos anos na tentativa de “reconciliação” com o pedestre, o modo a pé em Belo Horizonte ainda é subvalorizado no planejamento urbano, e as propostas estabelecidas pelo PlanMob-BH não sinalizam um futuro próspero para a relação da Cidade com o pedestre.

A cidade e o pedestre não deveriam ser “atores” separados, a cidade deveria contemplar as necessidades dos pedestres nos projetos urbanos. A função social do espaço urbano precisa ser fortalecida como um ponto de encontro que atenda aos objetivos de sustentabilidade social associada a uma cidade aberta e democrática. Ao se (re)criar uma cidade para pessoas, contribui-se para a reconstrução de espacialidades menos divergentes, menos antagônicas e, por conseguinte, mais inclusivas e libertárias.

Faz-se então necessária a criação de instrumentos para subsidiar o (re)planejamento dos espaços pedonais de Belo Horizonte. É necessário valorizar o modo a pé como um importante meio de transporte, que contribui para a sustentabilidade e saúde da sociedade, e a compreensão de como o ambiente construído influencia no comportamento de pedestres é um primeiro passo para a criação de uma Belo Horizonte mais caminhável.

5 CAMINHABILIDADE COMO INSTRUMENTO DE MOBILIDADE URBANA

Impulsionada por um movimento da valorização de estilos de vida sustentáveis, a mobilidade a pé vem ganhando cada vez mais atenção no planejamento urbano nos últimos anos (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 2017). Com isso, nas últimas quatro décadas, pesquisadores têm buscado diferentes formas de estabelecer relações causais entre o modo a pé e o ambiente construído (CERVERO; KOCKELMAN, 1997).

Os primeiros estudos realizados para avaliar o ambiente de pedestres surgiram a partir do conceito de nível de serviço, originário da Engenharia de Tráfego. Segundo o *Highway Capacity Manual* (HCM)¹¹, nível de serviço é uma medida quantitativa que avalia a capacidade do espaço fornecido para a circulação de veículos (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000). As condições operacionais são descritas a partir de parâmetros numéricos como a velocidade, tempo de viagem e quantidade de veículos.

John F. Fruin (1971) foi um dos primeiros pesquisadores a utilizar o conceito de nível de serviço para projetar espaços para pedestres. O dimensionamento das áreas de circulação é aferido a partir de parâmetros numéricos relacionados à área, número de pedestres e unidade de tempo, sendo classificados por diferentes faixas de níveis de serviço, com notas variando de A até F.

São pontos determinantes para Fruin: a velocidade do caminhar, o espaçamento entre pedestres e as possibilidades de conflito. A nota A corresponde ao melhor cenário, com livre circulação e escolha de velocidade do pedestre; a nota F representa um cenário onde não há um fluxo de pedestres, e sim, um congestionamento de pessoas com longas filas e frequente contato umas com as outras. A Figura 61 ilustra os diferentes níveis de serviço propostos por Fruin.

¹¹ O *Highway Capacity Manual* (HCM) é uma publicação do *Transportation Research Board* da *National Academies of Science*, nos Estados Unidos. Ele estabelece conceitos, diretrizes e procedimentos para avaliar a capacidade e a qualidade do serviço de várias instalações rodoviárias, incluindo rodovias, rodovias, vias arteriais, interseções sinalizadas e não sinalizadas, rodovias rurais e os efeitos do transporte de massa, pedestres e bicicletas no desempenho destes sistemas (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000).

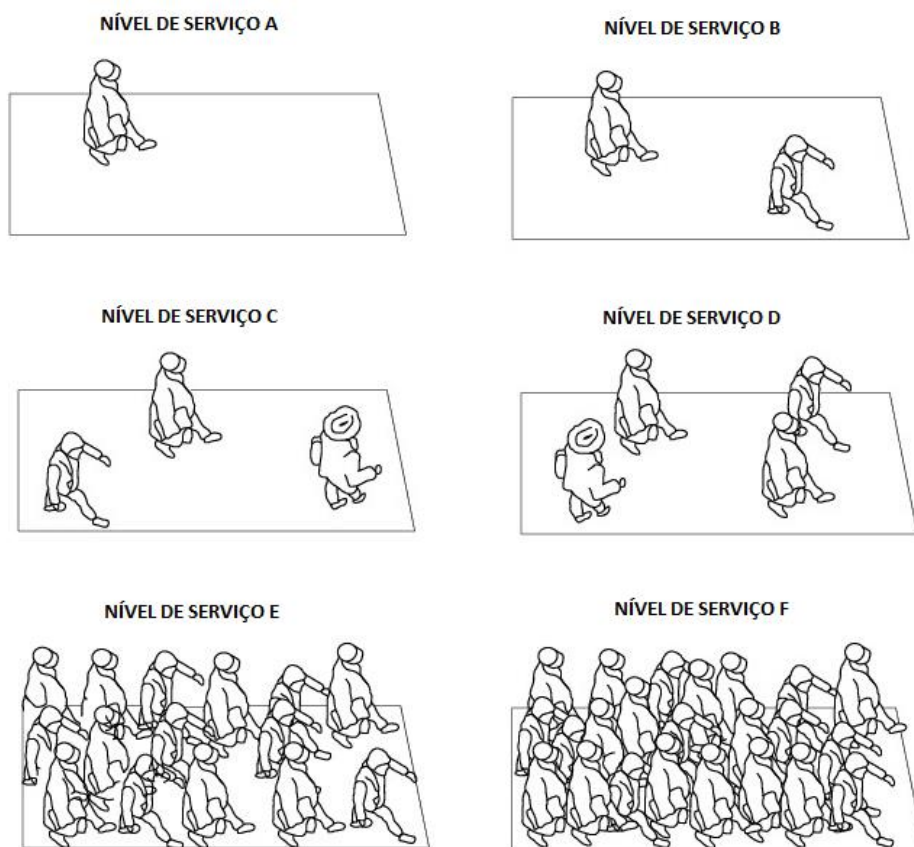


Figura 61: Nível de Serviço de Pedestres proposto por Fruin.
 Fonte: Adaptado de Transportation Research Board (2000)

Inspirados no trabalho de Fruin, alguns estudos foram desenvolvidos nesta área (PUSHKAREV, 1975; TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000), considerando a mesma classificação de nível de serviço desenvolvida pelo autor, porém contendo diferentes graduações numéricas, já que os valores estabelecidos refletem características específicas de cada espacialidade onde foram desenvolvidos (MALATESTA, 2007).

O HCM fornece diretrizes para projetos de espaços para pedestres fazendo uso do conceito de nível de serviço. Contudo, é reconhecido que o estudo sobre áreas destinadas a pedestres é muito mais complexo se comparado ao estudo de áreas para veículos. O HCM ressalta que fatores ambientais como conforto, conveniência, segurança, seguridade e questões econômicas são fatores que influenciam no ambiente do pedestre e, conseqüentemente, no nível de serviço percebido. As diretrizes estabelecidas pelo HCM, porém, não indicam como medir ou avaliar esses fatores (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000).

Malatesta (2007) reforça a importância desses estudos, por terem sido durante muitos anos o único tipo de metodologia desenvolvida com foco no pedestre. Contudo, a autora ressalta que,

diferentemente dos veículos, há uma imprevisibilidade das ações do pedestre que não é considerada nesse método. Cambra (2012) também destaca que esse tipo de classificação pedonal pode trazer resultados que não refletem a real qualidade de um ambiente para a caminhada. Uma área central de uma cidade com grande circulação de pedestres teria uma menor nota do que uma calçada em uma zona industrial, sem nenhuma circulação de pedestres, contradizendo o que a literatura aborda a respeito da vitalidade urbana. Dessa forma, novas linhas de pesquisa surgiram, pois percebeu-se a necessidade de produzir modelos que traduzam tanto as características objetivas quanto as subjetivas da caminhada.

5.1 Índices e Indicadores

Os indicadores são instrumentos de avaliação e medição de determinadas tendências, contextos e realidade. De acordo como Ferreira, Cassiolato e Gonzales (2009: p. 26):

O indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado.

Os indicadores possuem uma grande capacidade de sintetizar e simplificar dados complexos e servem como elemento de difusão de informações. São meios para um fim, e não um fim em si (SEGNESTAM, 2002).

Um indicador pode ser utilizado para estudar sobre os mais diversos aspectos, seja ele de caráter econômico, político, sociais ou ambientais. Os indicadores de natureza social, em específico, contribuem com o monitoramento das condições de vida e bem-estar da população por parte do poder público. De acordo com Januzzi (2002: p..2):

“Um indicador social é uma medida em geral quantitativa, dotada de significado substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica), ou programático (para formulação de políticas)”.

Em outros termos, é uma maneira de tornar mensurável aspectos da realidade social ou construída, possibilitando a análise de determinadas tendências e contextos para contribuir no processo de tomada de decisão.

Já um índice, corresponde a uma aglutinação de indicadores, correspondentes à análise de uma mesma ou diferente dimensão social. São intitulados também de indicadores sintéticos ou índices sociais. Segnestam (2002) chama atenção para o fato de que não existe um único conjunto de indicadores, e sim, diferentes combinações, específicas para cada público-alvo e objetivos a serem atendidos. Januzzi (2002) aponta também que não existe uma teoria formal na seleção do conjunto de indicadores, é uma tarefa delicada, onde essa seleção precisa traduzir o conceito por trás do instrumento proposto. A Figura 62 apresenta um exemplo de índice, que é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido para classificar países quanto ao bem-estar humano. O índice foi construído com base em três indicadores básicos: renda, educação e saúde (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2018).

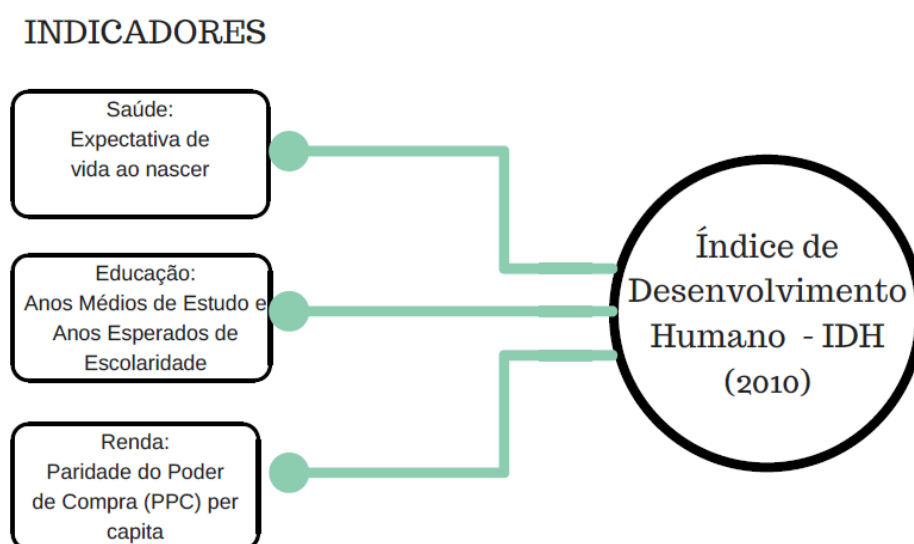


Figura 62: Índice de Desenvolvimento Humano.
Fonte: Elaborado pela autora

Indicadores, porém, possuem suas limitações. Por mais abrangentes que sejam, correspondem a apenas uma parcela do que corresponde a uma realidade. É como se fosse uma fotografia, um retrato aproximado de uma determinada dimensão. É um processo passível de erros na coleta de dados, além de eventuais erros amostrais, aos vieses de quem produziu ou até mesmo de quem interpreta os dados. Deve-se, portanto, analisar criticamente acerca da confiabilidade e adequabilidade dos indicadores a serem utilizados (MAGALHÃES, 2004).

5.1.1 Índices de Caminhabilidade

Bradshaw foi um dos pioneiros no desenvolvimento de um método para se avaliar a qualidade do espaço para pedestres, tendo como referência a ideia de “caminhabilidade” ou *walkability* (BRADSHAW, 1993).

Bradshaw (1993) relaciona a caminhabilidade com a vitalidade urbana, comunidades saudáveis e sustentabilidade, porém a definição em si não é tão abstrata. O autor define caminhabilidade em quatro características básicas:

1. Ambiente construído de maneira amigável ao pedestre, com travessias em nível com a calçada, pequenas interseções, ruas estreitas, presença de lixeiras ao longo do trajeto, boa iluminação e ausência de obstruções.
2. Uma grande variedade de estabelecimentos como lojas, escritórios, restaurantes, em pleno funcionamento, localizados a curtas distâncias, ideais para a caminhada.
3. Um ambiente natural que tanto modere as bruscas alterações no clima, como traga um alívio à massiva interferência do homem no espaço urbano.
4. Uma cultura local sociável e diversa. Isso eleva o contato entre pessoas e valoriza o comércio local.

O conceito de caminhabilidade é relativamente novo e ainda não existe um consenso a respeito dele (NETO, 2015). Segundo a *Online TDM Encyclopedia*, a caminhabilidade reflete o conjunto das condições de uma viagem a pé em determinada área, podendo ser avaliada em diferentes escalas (VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE, 2017).

Leslie *et al.* (2007) definem caminhabilidade como a mensuração da influência do ambiente construído e do uso do solo na escolha da caminhada por moradores de uma determinada área, seja ela para o lazer, deslocamento para o trabalho ou acesso a serviços. Abley e Turner (2011) resumem o conceito em outras palavras como a medida do quão um ambiente construído é “amigável ao pedestre”.

Apesar de ser um tema de pesquisa relativamente recente, existe na literatura uma diversidade de métodos desenvolvidos para avaliar a influência da infraestrutura urbana na caminhabilidade. Esses métodos incluem ferramentas de auditoria, escalas de nível de serviço, pesquisas, questionários, índices e ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Os dados coletados são de caráter qualitativo ou quantitativo e a análise pode ser realizada a partir de diferentes escalas, seja ela uma interseção, rua, bairro ou cidade. Embora possam diferir na sua operacionalização, esses métodos têm um objetivo em comum: obter um único número que classifica o ambiente como de alta ou baixa caminhabilidade (CAMBRA, 2012).

Bradshaw, que se intitula ativista do direito dos pedestres, desenvolveu esse método em Ottawa, Canadá (em 1993), com o intuito de estipular os impostos aplicados a imóveis em função de seu grau de caminhabilidade. O método consiste em um questionário com 10 indicadores de natureza qualitativa e quantitativa, onde para cada item é atribuída uma nota de 1 a 4 (sendo 1 a melhor

nota). O resultado final deve ser dividido por 20, produzindo um índice entre 0,5 (melhor) e 2,00 (pior). São os indicadores:

- Densidade de pessoas nas calçadas;
- Quantidade de estacionamento de veículos por habitante do bairro;
- Disponibilidade e quantidade de bancos por habitantes do bairro;
- As chances de encontrar um conhecido durante a caminhada;
- Idade com a qual uma criança pode andar sozinha na rua;
- A percepção da segurança no bairro pelas mulheres;
- A responsividade do serviço de trânsito local;
- A quantidade de locais importantes no bairro que o entrevistado consegue enumerar;
- A proximidade e quantidade de parques no bairro;
- A disponibilidade de calçadas;

Em 1994, C. Jotin Khisty (1994) propôs um método de avaliação de desempenho do ambiente do pedestre considerando elementos qualitativos do ambiente construído, de modo a complementar estudos previamente realizados a respeito do nível de serviço para pedestres. São sete os parâmetros escolhidos por Khisty:

- **Atratividade:** Considera as funções do espaço que proporcionam prazer, deleite, interesse e estimula a exploração do ambiente;
- **Conforto:** Fatores como a proteção de intempéries, conservação da calçada, limpeza e a presença de locais para se assentar.
- **Conveniência:** Avalia a presença de locais de interesses localizados a uma curta distância, a presença de obstáculos ao longo do trajeto, a presença de piso tátil, além de outras características que tornam o percurso descomplicado, ou complicado.
- **Segurança:** Infraestruturas que reduzam o conflito entre pedestres e veículos, como sinalização apropriada e presença de calçadas.
- **Seguridade:** Presença de boa iluminação, policiamento e câmeras de segurança, para que o pedestre se sinta seguro por onde circula.
- **Coerência do sistema:** Tem a ver com como o pedestre se localiza e percebe o ambiente. Se existe sinalização adequada, boa iluminação por exemplo, é um ambiente coeso.
- **Continuidade:** Infraestrutura diversa conectada ao longo de trajeto do pedestre que une o sistema de forma eficiente.

A metodologia consiste na auditoria dos elementos elencados onde foi aplicada uma nota de 0 a 5 (sendo 0 a pior nota). Um questionário também foi aplicado para ranquear os indicadores, de modo a, posteriormente, ponderar os resultados da auditoria. Por fim, as notas finais de cada indicador são somadas e é obtida a avaliação final para uma determinada rua. O autor destaca a os benefícios da ferramenta, que além de não demandar grandes custos, é de fácil e rápida execução.

Se comparadas as duas metodologias apresentadas, ambas retratam características qualitativas do ambiente construído, porém abrangem diferentes dimensões. A metodologia proposta por Khisty apresenta um número menor de indicadores, porém de caráter mais abrangente, o que torna a metodologia mais completa. Khisty considera efeitos do tráfego na segurança do pedestre, além da conectividade do sistema, que Bradshaw não levou em consideração em seu estudo, por exemplo. Contudo, a definição apresentada dos indicadores por Khisty é genérica, abrindo margem para diferentes interpretações a depender do técnico que for aplicar o sistema.

Dentre os métodos brasileiros, destaca-se o método desenvolvido por Ferreira e Sanches (2001), que propuseram um Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), de fácil aplicação, no qual foram avaliados cinco aspectos qualitativamente: segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual. A metodologia que consiste no desenvolvimento de três etapas:

- Avaliação técnica dos espaços para pedestres, com base em indicadores de qualidade, atribuindo-se a pontuação correspondente;
- Ponderação desses indicadores de acordo com a percepção dos usuários (grau de importância atribuída a cada indicador);
- Avaliação final dos espaços por meio de um índice de avaliação do nível de serviço.

O ITDP (2016), por sua vez, desenvolveu um índice de caminhabilidade composto por 21 indicadores, agrupados em seis diferentes categorias, a saber: calçada, mobilidade, atração, segurança pública, segurança viária e ambiente. O índice foi elaborado tendo como base as características da área de estudo, que foi a cidade do Rio de Janeiro. O grande volume de indicadores deste índice faz com que ele seja mais completo do que o índice de Ferreira e Sanches, porém, alguns indicadores podem ser de difícil mensuração, como, por exemplo, os atributos “poluição sonora” e “qualidade do ar”, que são avaliados quantitativamente e dependem de equipamentos apropriados e do fornecimento de informações advindas de órgãos oficiais, que nem sempre é disponível.

Apesar de ser um tema de pesquisa relativamente recente, existe na literatura uma diversidade de métodos desenvolvidos para avaliar a influência da infraestrutura urbana na caminhabilidade. Isso se deve, em parte, por sua característica multidisciplinar. É um assunto que tem sido estudado mundialmente e que tem despertado o interesse de diferentes áreas como no segmento de transportes, planejamento urbano, economia e até mesmo na área da saúde (CAMBRA, 2012).

O uso de ferramentas SIG – Sistemas de Informação Geográfica – e a análise estatística de dados também estão usualmente relacionados a metodologias quantitativas. Neste tipo de método, a escala espacial de análise é maior, levando em conta áreas como um bairro ou até mesmo uma cidade. Por meio do uso de SIG, Leslie, Butterworth e Edwards (2006) desenvolveram um índice de caminhabilidade baseado em 4 indicadores que influenciam a caminhabilidade, no sentido de encurtar as distâncias de caminhada do pedestre, são elas: densidade residencial, densidade de lojas de varejo, uso misto do solo, conectividade de ruas. Segundo os autores, bairros com maior densidade resultam em menores distâncias de caminhada, favorecendo a caminhabilidade.

Quadras mais curtas e, conseqüentemente, um maior número de interseções, também aumentam a conectividade das vias, aumentando a possibilidade de rotas e diminuindo as distâncias percorridas. O mesmo vale para uma área onde há um uso misto do solo, que faz com que diversos tipos de serviços estejam a uma curta distância, possibilitando chegar por meio de uma caminhada. Para a realização do estudo, cada um dos atributos foi utilizado tomando-se como critério de delimitação da área de estudo a divisão censitária local, sendo atribuídas notas a cada um dos componentes (LESLIE; BUTTERWORTH; EDWARDS 2006).

O índice *Walk Score* (2007), por exemplo, é uma ferramenta muito simples, acessível à população, que foi desenvolvida para ajudar pessoas procurando um lugar para morar por meio da avaliação de distâncias a certas conveniências, tais como estabelecimentos comerciais, serviços, escolas, parques, entre outros (Figura 63). As comodidades que estão estabelecidas dentro de uma caminhada de 5 minutos do ponto de origem recebem nota máxima. Uma função de decaimento é usada para dar pontos a amenidades mais distantes. Serviços a mais de 30 minutos de distância não são considerados. O método, porém, ignora questões topológicas e de qualidade da calçada por exemplo.

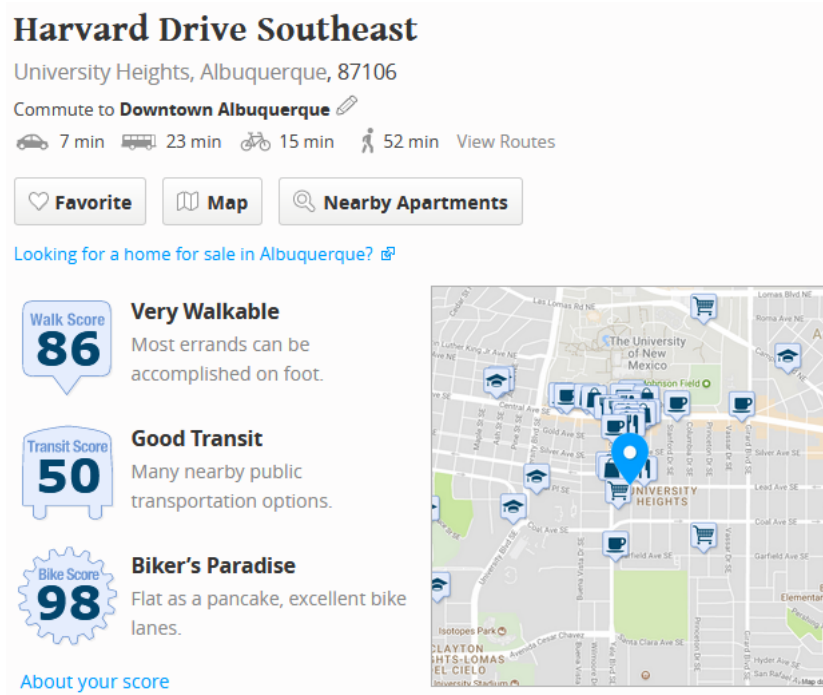


Figura 63: Walk Score.

Fonte: *Print screen* dos resultados obtidos no site www.walkscore.com

Caminhar é um ato complexo e a imprevisibilidade da ação faz com que seja necessária a formulação de análises específicas para a sua compreensão. Além das condições da calçada, que são essenciais para o pedestre, são muitos os fatores que determinam com que um determinado indivíduo escolha uma rota ou outra.

Estudos sobre a caminhabilidade permitem que gestores compreendam melhor o ambiente pedonal, analisando suas fraquezas e potencialidades, viabilizando o foco dos esforços onde é necessário melhorar, para então tornar as cidades mais amigáveis ao pedestre.

5.2 Desenvolvimento do índice de caminhabilidade para Belo Horizonte

Os indicadores são importantes ferramentas no processo da tomada de decisões. Quanto maior o número de variáveis, mais diversos são os impactos relacionados a ela. Nesse contexto, indicadores possibilitam a quantificação e a sintetização dos dados, facilitando a compreensão em situações que envolvem grande complexidade (MAGALHÃES, 2004). Nas seções anteriores foram revisadas importantes bases para o desenvolvimento de uma visão crítica a respeito do modo a pé e da estratégia do uso de indicadores como ferramenta para análise do espaço urbano.

O índice de caminhabilidade é um instrumento que contribui no reconhecimento do modo a pé como meio de transporte, podendo servir como base para o planejamento de políticas públicas e planejamento orçamentário de comunidades ou cidades. A presente seção procura sistematizar a metodologia para o desenvolvimento de um índice de caminhabilidade que atenda às condições locais prevalentes da cidade de Belo Horizonte.

Para tal, foi realizada uma pesquisa predominantemente qualitativa, fazendo uso da verificação *in loco* e de dados geográficos como formas principais de aquisição de dados. Quanto aos objetivos da dissertação, esse pode ser caracterizado pelo caráter exploratório. A literatura assim classifica os estudos que têm como principal finalidade de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato (GIL, 2008).

Pesquisas exploratórias usualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas e/ou estudos de caso. Segundo Gil (2008), o produto final de uma pesquisa exploratória é a compreensão de problemas ainda pouco explorados a partir da sistematização de procedimentos, definições de padrões e a formulação de ideias e hipóteses.

A seguir é apresentada na Figura 64 um fluxograma que resume as etapas a serem transcorridas na metodologia:

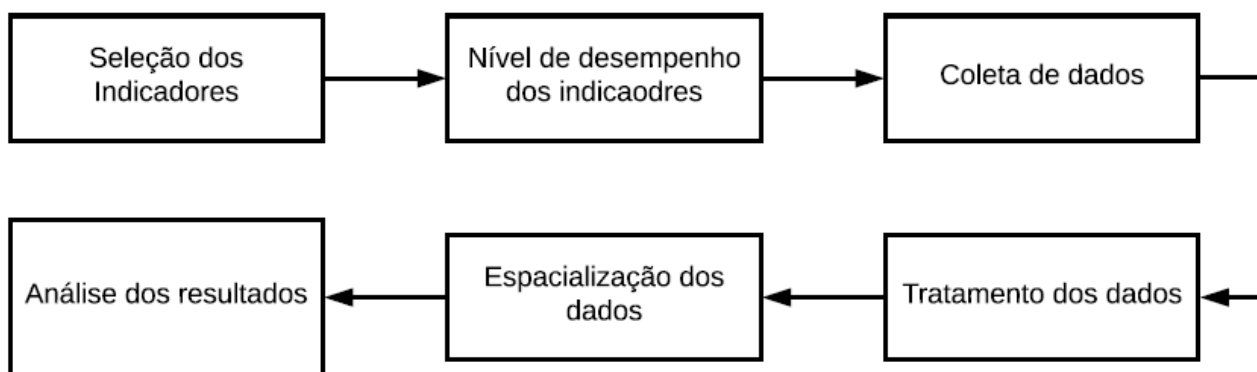


Figura 64: Etapas da Metodologia
Fonte: Elaborada pela autora

5.2.1 Seleção dos indicadores

A seleção dos indicadores consiste na primeira etapa do processo de elaboração do índice de caminhabilidade. Um índice é formado de acordo com o objetivo de aplicação (análise de mercado imobiliário, análise de transportes, na área de saúde), localidade onde vai ser aplicado (questões culturais e antropométricas são relevantes) e escala de análise (considerando uma cidade, bairro ou segmento de rua). Segnestam (2002) chama atenção para o fato de que não existe um único conjunto de indicadores, e sim diferentes combinações, específicas para cada público-alvo e objetivos a serem atendidos.

Bana e Costa e Beinat (2005: p. 10) afirmam que a seleção de indicadores deve ser “consensual, exaustiva, não redundante e tão concisa quanto possível”. Deve ser conciso para incluir apenas o essencial no modelo; não redundante, a fim de evitar a contagem dupla e exaustiva para evitar a exclusão de pontos de vista importantes. Januzzi (2002) aponta também que não existe uma teoria formal na seleção do conjunto de indicadores, é uma tarefa delicada, onde essa seleção precisa traduzir o conceito por trás do instrumento proposto.

Logo, o desenvolvimento de índices de caminhabilidade específicos para determinadas espacialidades se faz necessário pelo fato de que cada localidade possui características singulares, sejam elas de caráter ambiental, cultural ou sócio demográfico, que interferem na forma como o espaço urbano deve ser moldado e utilizado, e o índice deve ser capaz de traduzir tais especificidades.

Tendo esses fatores em mente, o processo de seleção do conjunto de indicadores constituiu de duas etapas, sendo elas:

- (i) seleção de indicadores de maior relevância na literatura nacional e internacional;

- (ii) seleção de indicadores que representem demais características singulares da espacialidade e que não foram contempladas na etapa anterior.

5.2.1.1 Seleção de indicadores de maior relevância na literatura nacional e internacional

Existem determinados aspectos da caminhabilidade que são essenciais, independentemente da espacialidade analisada. Com o intuito de se obter os indicadores de maior relevância, o trabalho se iniciou a partir de uma pesquisa a respeito de índices existentes tanto na literatura nacional como internacional. Nesse sentido, a relevância foi relacionada com a frequência com que os indicadores são citados na literatura.

A pesquisa foi realizada em portais eletrônicos de pesquisa acadêmica, como o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da Capes/MEC. Foram utilizados termos em português e inglês na pesquisa como “caminhabilidade”, “qualidade de calçadas”, “*walkability*” e “*walkability audit tool*”.

Durante a pesquisa, foram filtrados aqueles índices com determinados critérios que se assemelhassem à análise proposta, que consiste em elaborar um índice voltado para a análise de transportes (mais especificamente pedestres), considerando a escala da rua.

A pesquisa de índices incluiu aqueles que mais se assemelhassem à escala (foram pesquisados trabalhos que apresentassem uma análise considerando o bairro ou a rua) e objetivos (somente foram pesquisados trabalhos com análise a respeito de pedestres) da pesquisa proposta. Seria possível restringir o universo de índices filtrando-os também pela ferramenta de coleta de dados que mais se assemelhasse à proposta, porém, alguns trabalhos com o uso de ferramentas distintas possuíam indicadores que poderiam ser trabalhados de diferentes maneiras, logo, optou-se por não fazer tal distinção.

Após a filtragem, foram selecionadas 24 pesquisas, entre nacionais e internacionais, relativas à avaliação do ambiente de pedestres (Quadro 1). São nove indicadores brasileiros, oito estadunidenses, dois portugueses, um britânico, um sueco, um japonês, um canadense e um australiano. Os índices foram classificados quanto ao ano, localidade, escala, e ferramenta utilizada na avaliação.

Quadro 1: Levantamento de índices de caminhabilidade

AUTOR	ANO	LOCALIDADE	ESCALA	FERRAMENTA DE COLETA DE DADOS
Mori e Tsukaguchi	1987	Osaka, Japão	logradouro	questionário; verificação <i>in loco</i>
Bradshaw	1993	Ottawa, Canadá	bairro	verificação <i>in loco</i>
Khisty	1994	Illinois, EUA	bairro	questionário
Ferreira e Sanches	1997	São Carlos, Brasil	logradouro	questionário; verificação <i>in loco</i>
Ferreira e Sanches	2001	São Carlos, Brasil	logradouro	questionário; verificação <i>in loco</i>
Landis <i>et al.</i>	2001	Florida, EUA	Logradouro	Verificação <i>in loco</i>
Desyllas <i>et al.</i>	2003	Londres, Reino Unido	cidade, bairro	SIG
Cerin <i>et al.</i>	2006	EUA	bairro	questionário
Leslie, Butterworth e Edwards	2006	Melbourne, Austrália	bairro, rua	SIG
Moudon <i>et al.</i>	2006	Washington, Eua	bairro	SIG, questionário
Troped <i>et al.</i>	2006	Massachusetts, EUA	logradouro	SIG, verificação <i>in loco</i>
Nabors <i>et al.</i>	2007	Washington, Eua	logradouro	verificação <i>in loco</i>
Fontenelle <i>et al.</i>	2008	Florianópolis, Brasil	bairro	questionário; verificação <i>in loco</i>
Millington <i>et al.</i>	2009	Suécia	logradouro	SIG, verificação <i>in loco</i>
Monteiro e Campos	2011	Brasil	logradouro	verificação <i>in loco</i>
Cambra	2012	Lisboa, Portugal	cidade, bairro, logradouro	SIG, verificação <i>in loco</i>
Mobilize Brasil	2012	Brasil	logradouro	verificação <i>in loco</i>
Zabot	2013	Florianópolis, Brasil	logradouro	verificação <i>in loco</i>
Barros, Martínez e Viegas	2015	Análise Global (Publicado em Portugal)	logradouro	Questionário online
CDC	2015	Atlanta, EUA	logradouro	verificação <i>in loco</i>
Gonçalves <i>et al.</i>	2015	Anápolis, Brasil	logradouro	verificação <i>in loco</i>
Guimarães, Cunha e Dos Santos	2015	Goiânia, Brasil	logradouro	verificação <i>in loco</i>
Neto	2015	Manchester, EUA	logradouro	questionário e verificação via Google <i>street view</i>
ITDP	2016	Rio de Janeiro, Brasil	logradouro, bairro	verificação <i>in loco</i>

Fonte: Elaborado pela autora.

As metodologias adotadas, embora se diferenciem por sua forma de aplicação, resultam em um mesmo produto, que é um único número de classificação da espacialidade quanto à caminhabilidade; ou a medida da quantidade de fatores que favorecem ou desestimulam a caminhada (Maghelal, 2010). As metodologias utilizadas variam predominantemente entre o uso de questionários, verificação *in loco*, ou o uso das duas metodologias concomitantemente. O uso de SIG (Sistema de Informação Geográfica) também foi identificado dentre as ferramentas

adotadas. Esse tipo de ferramenta tem sido utilizado normalmente quando pretende-se realizar análises em grandes escalas. Três pesquisas envolveram a análise em uma escala de cidade, sendo que as mesmas fizeram o uso de ferramentas SIG como metodologia. Essas pesquisas também envolvem análises em outras escalas (bairro e/ou logradouro), por isso foram incluídas no levantamento bibliográfico.

Após realizada a pesquisa dos índices, todos os indicadores de cada índice foram catalogados e agrupados entre seus semelhantes. No total, foram identificados 79 indicadores diferentes (Apêndice B). Alguns dos trabalhos analisados estão em inglês, logo, a tradução foi executada de acordo com a interpretação da autora.

Ao catalogar todos os indicadores foram encontrados desafios, já que autores abordam um mesmo tema de maneiras diversas. Alguns autores englobam análise de diversos elementos em um único indicador, como Khisty (1994) e Ferreira e Sanches (2001). Nesses casos, o indicador foi desmembrado em seus diversos aspectos analisados.

Há controvérsias quanto a influência do indicador “presença de estacionamento na rua”. Landis *et al.* (2001) e Neto (2015) afirmam que estacionamentos na rua formam uma espécie de barreira de proteção (*buffer*) entre o fluxo de veículos e pedestres, levando à maior sensação de segurança, visto então como um aspecto positivo para a caminhabilidade. Já Cerin *et al.* (2006) classificam a presença de estacionamento na rua como fator negativo à caminhabilidade, considerando que é um aspecto que favorece o uso do automóvel. Esses indicadores tiveram categorizações separadas, sendo que quando esse atributo fosse considerado positivo pelos motivos previamente citados, ele seria incluído na categoria “barreira de proteção”.

Neto (2015) fez uso de diversos atributos estéticos na composição de seu índice. Aspectos como “idade aparente dos edifícios”, “cores dos edifícios”, “porcentagem de céu visualizada pelo pedestre” e “variedade de tipos de prédios”, foram alguns indicadores estabelecidos pelo autor. Já outros autores analisaram a “atratividade visual” como um todo. Todos estes atributos foram categorizados, sendo que, quando autores incluíam aspectos visuais, também eram catalogados como “atratividade visual”.

Após a tabulação, os indicadores identificados como os de maior ocorrência na pesquisa foram selecionados. Foram considerados somente aqueles que foram mencionados em pelo menos 25%

das pesquisas, totalizando 26 indicadores. Na Figura 65 é apresentado um resumo dos indicadores selecionados:

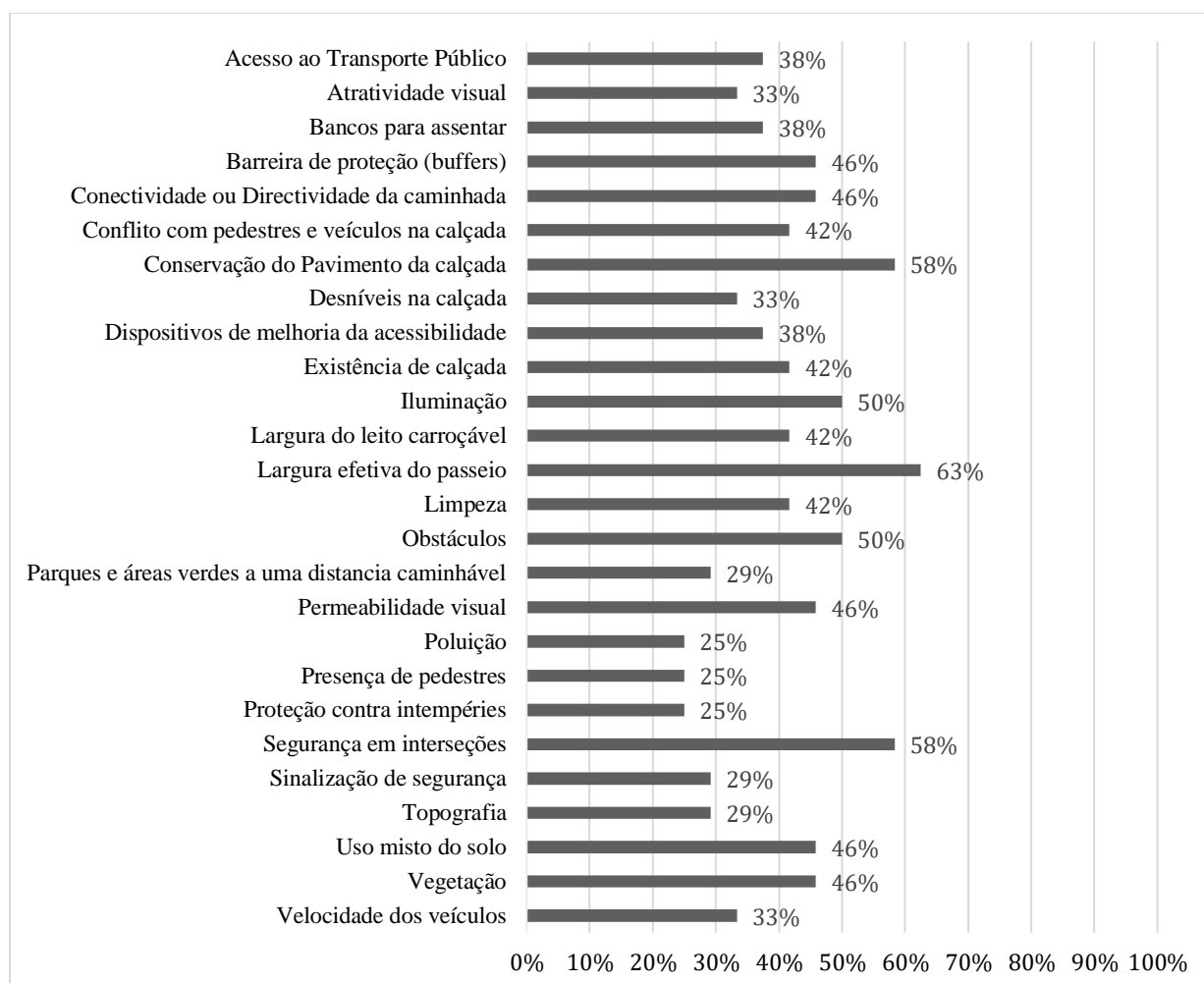


Figura 65: Indicadores identificados como os de maior ocorrência na pesquisa.
Fonte: Elaborado pela autora.

Algumas observações podem ser feitas a respeito dos resultados obtidos:

- Um dos indicadores mais citados foi “largura do passeio”, com 15 ocorrências (63% dos trabalhos pesquisados), seguido dos indicadores “conservação do pavimento da calçada”, “segurança em interseções”, ambos com 14 ocorrências (58% dos trabalhos pesquisados). De fato, são elementos básicos de análise da qualidade de um ambiente para pedestres.
- A “permeabilidade visual” representa o quanto um pedestre pode ver internamente um imóvel, e se ele também pode ser visto por moradores e comerciantes, através de janelas, vitrines grades ou qualquer elemento de transparência da fachada de um edifício. Foi um tópico citado em 11 pesquisas, todas desenvolvidas depois dos anos 2000, sendo o trabalho mais antigo o produzido por Ferreira e Sanches (2001), que abordou esse tema

de maneira mais subjetiva, inserida no indicador atratividade. Todos os outros foram realizados a partir de 2006, analisando o atributo com mais detalhamento, o que demonstra uma evolução dos índices ao longo do tempo.

5.2.1.2 Características singulares da espacialidade

A segunda etapa da seleção dos indicadores consistiu em selecionar indicadores que representassem as demais características da espacialidade além dos atributos já previamente selecionados na literatura.

Dentro de uma cidade, uma regional, um bairro, ou até mesmo uma rua, há uma grande heterogeneidade de padrões construtivos de calçadas e espaços para pedestres. Buscou-se fazer um panorama geral dos principais problemas e qualidades do ambiente construído de Belo Horizonte. Para tal, foi elaborado um relatório fotográfico das calçadas e espaços de pedestres em Belo Horizonte, com fotos de pelo menos uma área relevante de cada regional administrativa, de modo a caracterizar o espaço destinado aos pedestres na cidade.

Segundo Baptista Neto (2012, p. 81), “a observação é a base de toda a investigação no campo social, podendo ser utilizada em trabalho científico de qualquer nível, desde os mais simples estágios até os mais avançados”. Richardson *et al.* (1985) classificam a observação como um método qualitativo de investigação e também ressalta sua importância como parte de um processo de pesquisa científica, podendo ser empregada de forma independente ou conjugada a outras técnicas de coleta de dados.

O relatório fotográfico está organizado por cada uma das 9 regionais que compõem a cidade de Belo Horizonte. São elas: Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Norte, Noroeste, Oeste, Pampulha e Venda Nova.

5.2.1.2.1 Barreiro

A região do Barreiro é mais antiga que a própria Belo Horizonte, considerando sua origem a partir do registro da Fazenda Barreiro, datado de 3 de agosto de 1855. Segundo o Censo IBGE de 2010, a região possui 283.544 habitantes. Possui uma grande variedade de serviços, comércio e atividades industriais, shopping e variadas instituições, que dão um perfil de cidade à região. (ENCONTRA BARREIRO, 2007).

- Avenida Afonso Vaz de Melo

Dentre os bairros do Barreiro, destaca-se o Barreiro de Baixo, com uma grande atividade comercial. Na Avenida Afonso Vaz de Melo está localizada a Estação BHBUS e a PUC Minas Barreiro. Nas proximidades da Estação BHBUS, as calçadas são bem estruturadas, com largura acima de 1,20 m, como preconiza a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR-9050:2015, piso tátil, e alguns bancos para assentar. A presença de ciclovias também é um ponto positivo. A maioria das edificações existentes no entorno é de grande porte dos dois lados da calçada (Via Shopping, Estação BHBUS, UNA Barreiro) e, conseqüentemente, há poucas entradas no quarteirão. A escala adotada não favorece o pedestre e a falta de sombra torna o percurso desagradável e com sensação de insegurança, já que há poucos “olhos voltados para a rua” a partir dos estabelecimentos adjacentes (Figura 66).



Figura 66: Avenida Afonso Vaz de Melo
Fonte: Elaborado pela autora

- Rua Agnelo Macedo

A Rua Agnelo Macedo, no Bairro Barreiro de Baixo tem um perfil predominantemente residencial, com alguns poucos estabelecimentos comerciais. Possui alta declividade e várias descontinuidades ao longo da calçada. Em Belo Horizonte, o Código de Posturas (Lei 8.616/2003) define que a construção do passeio, bem como a sua conservação e manutenção, é de responsabilidade do proprietário do imóvel (BELO HORIZONTE, 2003). A calçada é obrigatória em todas as vias pavimentadas da cidade e deve seguir as normas previstas na legislação. A Prefeitura de Belo Horizonte fornece *online* a Cartilha de Construção e Manutenção de Passeios, com diretrizes a respeito das normas a serem cumpridas no tratamento de calçadas (BELO HORIZONTE, 2017d).

Com relação à topografia, a Cartilha estabelece que é vedada a construção de degraus em passeios com declividade inferior a 14%, sendo admitida a solução para declividades acima dessa porcentagem. Para os acessos às edificações (tanto de pessoas ou de veículos), as transições de inclinações devem ser tratadas internamente ao terreno, ficando vedada a construção de escadas ou rampas de acesso nas calçadas, sendo permitido apenas o rebaixamento do meio fio.

Por ser de responsabilidade dos proprietários a manutenção da calçada, há uma grande variedade de padrões e de conservação das mesmas, seja por falta de informação, negligência ou falta de fiscalização por parte da Prefeitura. A Rua Agnelo Macedo é um exemplo desse cenário, que foi constatado em todas as regionais. Alguns imóveis possuem a calçada de acordo com a Lei, já em outros trechos é visível a falta de manutenção e descaso. As rampas e escadas de acesso às edificações podem ser percebidas em diversas calçadas de Belo Horizonte (Figura 67).



Figura 67: Rua Agnelo Macedo
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.2 Centro-Sul

A regional Centro-Sul é a mais rica e a mais densamente povoada de Belo Horizonte, contendo uma série de funções políticas, administrativas, sociais, culturais e econômicas da Cidade. Nessa regional estão localizados alguns dos principais locais de referência da Capital como a Praça da Liberdade, o Mercado Central, o Palácio das Artes, a Serraria Souza Pinto e a Feira de Comidas Típicas, Artes e Artesanato, conhecida como feira hippie, realizada aos domingos na Avenida Afonso Pena.

- Interseção da Rua Tupis com Rua Rio de Janeiro

O Centro de Belo Horizonte, passou por grandes transformações em decorrência do Projeto Centro Vivo, já citado no item 5.2. Na interseção da Rua Tupis com a Rua Rio de Janeiro, o destaque está no asfalto da rua, que foi substituído por piso de concreto intertravado, em nível com a calçada. O aumento da calçada e a redução no número de conversões contribui para que os veículos que passam por ali reduzam a velocidade. A sensação é que aquela interseção é prioritária para a circulação de pedestres, sendo a circulação de veículos secundária. Os bancos

presentes na rua estimulam a permanência de pessoas e manifestações artísticas. Foram realizadas adequações na rede de drenagem e as calçadas foram adaptadas às normas de acessibilidade. A arborização e a presença de marquises contribuem na proteção contra intempéries. Há um grande número de entradas e vitrines nas edificações, além de variedade de comércio e serviços. Destaque para a presença de sinalização tátil na via, ao longo da travessia (Figura 68).



Figura 68: Interseção da rua Tupis com rua Rio de Janeiro
Fonte: Elaborado pela autora

- Rua Antônio de Albuquerque

A Rua Antônio de Albuquerque está localizada no bairro Funcionários e também foi requalificada por meio do Programa Centro Vivo (Item 5.2 deste trabalho). No quarteirão entre a Praça da Savassi e a Rua Alagoas, o quarteirão se tornou exclusivo para pedestres. Em outros trechos da rua, o calçamento possui largura em conformidade com a NBR 9050:2015, proteção contra intempéries na maioria dos quarteirões, além da presença de bancos e *parklets*, que estimulam a permanência de pessoas na rua. O uso do solo é variado, mesclando-se usos residenciais, comerciais, restaurantes, bares, serviços e escritórios. Os prédios são bem conservados, há uma grande quantidade de vegetação na rua e a maioria das fachadas possui transparência, o que gera atratividade e sensação de segurança. Em muitos trechos, porém, não

existe o piso tátil. Algumas travessias não cumprem os requisitos mínimos definidos nas normas de acessibilidade e a sinalização não acompanha a linha de desejo dos pedestres. (Figura 69).



Figura 69: Rua Antônio de Albuquerque
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.3 Leste

A Regional Leste é uma das mais antigas de Belo Horizonte. Por sua proximidade com o Centro, a região se desenvolveu rapidamente. Destacam-se os bairros Santa Tereza e Floresta, famosos na cena cultural da Cidade por conta dos carnavais e do surgimento de artistas como Milton Nascimento, Lô Borges, Beto Guedes e Fernando Brant (com o Clube da Esquina). No bairro Horto está localizada a Arena Independência, estádio pertencente ao América Futebol Clube.

- Avenida Silviano Brandão

A Avenida Silviano Brandão é um tradicional ponto de comércio da região leste da cidade. É considerado o polo moveleiro de Belo Horizonte. Como a avenida foi construída sobre o leito do Córrego da Mata, afluente do Ribeirão Arrudas, até a década de 1980, ocasionalmente ocorriam

inundações em época de chuvas. Após a canalização do Ribeirão Arrudas, as ocorrências de enchentes reduziram significativamente (BELO HORIZONTE, 2010).

Na interseção da Avenida Silviano Brandão com a Avenida Gustavo da Silveira e Rua Pitangui, a travessia não acompanha a linha de desejo dos pedestres. Em consequência, há um grande número de pessoas que se arriscam ao atravessar a Avenida fora da faixa. As travessias existentes não atendem às normas de acessibilidade e não há piso tátil no trecho observado.

Na calçada, a manutenção realizada em um bueiro causou um desnível no percurso que dificulta a circulação de pessoas que fazem uso de cadeiras de rodas. No mesmo trecho, o poste de luz em frente à travessia não contribui para a livre circulação. Segundo a Cartilha de Construção e Manutenção de Passeios de Belo Horizonte, no caso de alterações de nivelamento ou largura do passeio, ou ainda no caso de danos ocasionados por órgãos públicos, fica a cargo do executivo a sua reconstrução ou conserto (Figura 70).



Figura 70: Avenida Silviano Brandão
Fonte: Elaborado pela autora

- Rua Sapucaí

A Rua Sapucaí tem ganhado destaque enquanto ponto cultural da Cidade (detalhado no Item 5.2 deste trabalho). No lado da calçada com edificações há uma predominância de usos residenciais e de bares e restaurantes. Percebe-se que durante o dia há uma escassez de estabelecimentos abertos. As calçadas, de modo geral, são estreitas. Árvores, postes de luz e placas de trânsito são obstáculos à circulação. Do outro lado da calçada a atratividade se dá pela paisagem e pelo acesso à Estação de Metrô. Nesse lado não há arborização ou qualquer outra forma de proteção contra intempéries, o que torna o percurso desagradável após algum tempo de caminhada (Figura 71).



Figura 71: Rua Sapucaí
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.4 Nordeste

Na Regional Nordeste estão concentrados importantes centros comerciais como o Minas Shopping, o Center Minas e o Minascasa, além do Hotel Ouro Minas, o único com cinco estrelas do Estado de Minas Gerais. A região é marcada, sobretudo, por enormes disparidades sociais, refletidas nos diferentes padrões de ocupação da Regional.

- Rua Jacuí

A Rua Jacuí está localizada no Bairro Renascença e é considerada uma das ruas mais longas de Belo Horizonte. Nos anos 1920, a Rua ligava a Capital a Santa Luzia. Nos trechos analisados da rua (Entre Rua São Luiz Gonzaga e Rua Marília) há predominância de estabelecimentos industriais e comerciais automotivos. Imóveis mal conservados e calçadas sem manutenção trazem sensação de abandono. O trecho chamado de “Calçada Jacuí”, onde existe uma larga calçada com estabelecimentos comerciais e restaurantes, contrasta com o restante da paisagem. Na travessia com a Rua Maria Rita não há qualquer preocupação com o pedestre. Não existe faixa de travessia e a calçada tem desníveis bruscos de declividade, obrigando o pedestre a passar pelo leito carroçável. Existe o risco de alagamento em épocas de chuva nessa região (Figura 72).



Figura 72: Rua Jacuí
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.5 Noroeste

A região Noroeste é a mais antiga da Capital mineira. Na fundação de Belo Horizonte, operários da construção da Cidade se instalaram em bairros como o Padre Eustáquio e Carlos Prates. As áreas com maior declividade situam-se ao longo do Anel Rodoviário, nos bairros Engenho

Nogueira, Jardim Alvorada e Dom Bosco. O Bairro Jardim Montanhês apresenta relevo altamente acidentado.

- Rua Bonfim

Percebe-se a predominância de calçadas estreitas, sem manutenção, com obstáculos ao longo do passeio como postes de luz ou veículos estacionados na calçada. Como consequência, muitos pedestres circulam no leito carroçável. Praticamente não há arborização na região (Figura 73).



Figura 73: Rua Bonfim
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.6 Norte

A região Norte possui recente urbanização e ainda é uma área em desenvolvimento. É a região que concentra o maior número de conjuntos habitacionais promovidos pelo poder público e há um predomínio de comércios e serviços de pequeno porte.

- Avenida Waldomiro Lobo

O asfaltamento da Avenida Waldomiro Lobo, na década de 1980, foi um marco para o Bairro Guarani, que até então era carente de infraestrutura básica. Após o asfaltamento, houve um grande desenvolvimento do entorno, com o surgimento de comércio, escolas e postos de saúde. De maneira geral, as calçadas são largas, faltando manutenção em alguns trechos. A travessia para acesso a um dos supermercados da via é larga e com rebaixamento de calçada, garantindo a acessibilidade. Já em outra travessia no mesmo quarteirão, agora na interseção com a Rua Siri, os desníveis e a presença de uma árvore no meio da esquina impedem a circulação de pessoas com mobilidade reduzida. Em alguns trechos falta arborização (Figura 74).



Figura 74: Avenida Waldomiro Lobo
Fonte: Elaborado pela autora

- Rua Volts

A Rua Volts dá acesso ao Bairro Primeiro de Maio a partir da Avenida Cristiano Machado. É uma rua situada em terreno acidentado. As calçadas são muito estreitas, há muitos desníveis por conta de rampas de acesso às edificações, além de postes, PEDs e placas ocupando o espaço de passagem primordialmente destinado ao pedestre. Uma grande parcela dos pedestres que por ali

circulam passa pelo leito carroçável para se deslocar. Há muita sujeira, lixo na calçada, falta de manutenção dos edifícios e depredação de mobiliários urbanos (Figura 75).

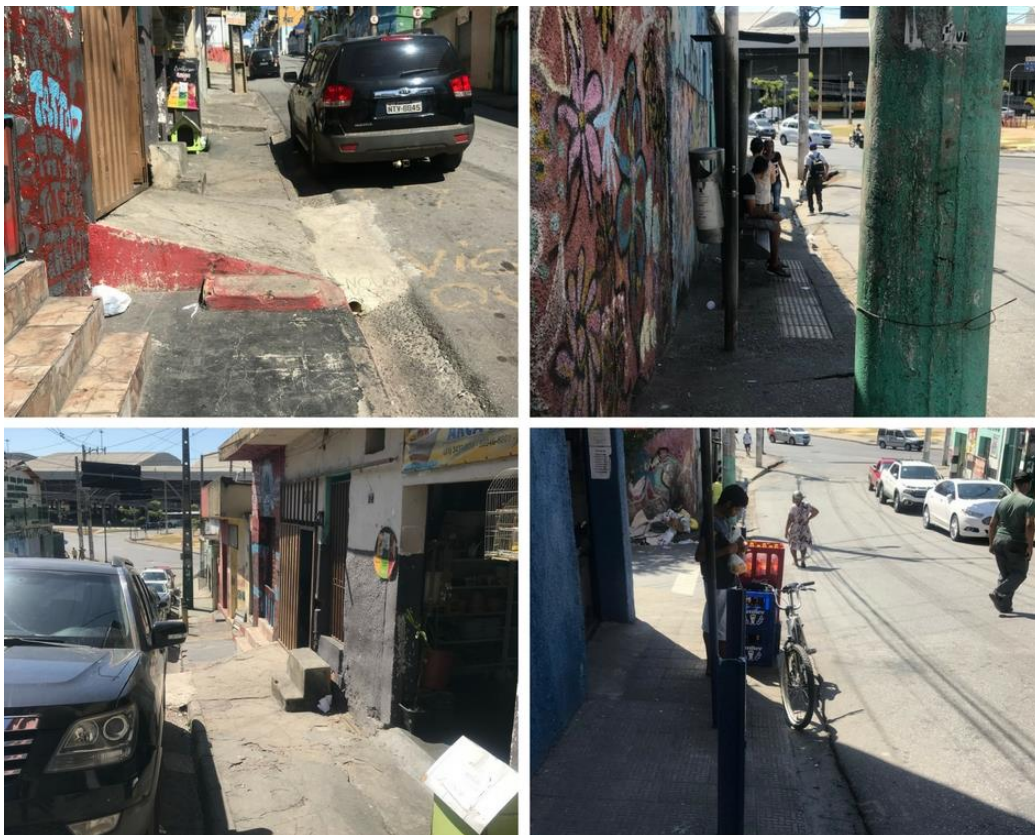


Figura 75: Rua Volts
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.7 Oeste

A região Oeste apresenta contrastes entre bairros antigos, já consolidados, como o Prado e o Calafate, e outros em expansão urbana, como o Buritis e o Estoril. A topografia da região é muito acidentada, com destaque para o aglomerado do Morro das Pedras, com declividades que variam entre 20% e 50%.

- Rua Platina

A Rua Platina está localizada no Bairro Prado, um dos bairros mais tradicionais de Belo Horizonte. Conta com variedade de comércio e é onde fica localizada a Academia de Polícia Militar. As calçadas, em sua maioria, são estreitas e não atendem as normas de acessibilidade. Percebe-se a falta de manutenção das mesmas em vários trechos. O rebaixamento do meio fio permite o estacionamento de veículos na calçada, podendo haver possíveis conflitos entre

pedestres e veículos. As travessias, majoritariamente, não atendem as normas de acessibilidade, sendo que a presença de grelhas de sarjeta nas esquinas dificulta ainda mais a travessia de pessoas com mobilidade reduzida (Figura 76).



Figura 76: Rua Platina
Fonte: Elaborado pela autora

- Avenida Professor Mário Werneck e Rua Engenheiro Carlos Goulart

O Buritis é um bairro jovem e com “vida própria”. A mudança no tipo de zoneamento previsto na Lei de Uso e Ocupação do Solo, em 1996, possibilitou a verticalização da região. Em 10 anos, o bairro teve rápido crescimento, chegando a uma taxa de crescimento médio populacional de mais de 27% ao ano. A Avenida Professor Mário Werneck é a via principal do Bairro Buritis, onde estão dispostos os principais serviços do bairro, como bancos, universidades, supermercados, imobiliárias, bares, restaurantes, academias, farmácias e shoppings. As calçadas da avenida são largas, a grande maioria do trecho analisado possui sinalização tátil, arborização e proteção contra intempéries. Na travessia em frente à entrada do Centro Universitário UNA, há o rebaixamento da calçada para a travessia de pedestres, além de sinalização adequada.

Já na Rua Engenheiro Carlos Goulart, onde fica localizada a sede da BHTRANS, a calçada é bem estreita e a vegetação do lote adjacente praticamente expulsa o pedestre do passeio. Postes

de luz e placas de trânsito também são obstáculos. Na entrada da BHTRANS a travessia os requisitos mínimos estabelecidos pela NBR 9050:2015. O rebaixamento que existe na calçada serve somente para entrar no estabelecimento, não tendo conexão com o restante da calçada (Figura 77).



Figura 77: Avenida Professor Mário Werneck e Rua Eng. Carlos Goulart
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.8 Pampulha

Na região da Pampulha encontram-se alguns dos principais cartões postais da cidade. O Conjunto Arquitetônico Urbanístico da Pampulha, projetado pelo arquiteto Oscar Niemeyer, é um dos ícones da modernidade e considerado patrimônio cultural da humanidade pela Unesco. O Estádio Governador Magalhães Pinto, conhecido como Mineirão, é considerado o quinto maior do Brasil.

- Lagoa da Pampulha

A Lagoa da Pampulha é um dos pontos turísticos mais importantes de Belo Horizonte. Em 2015, o entorno da Igreja São Francisco de Assis passou por um processo de revitalização, o trânsito de automóveis foi desviado, permitindo a conexão do adro com a praça que fica em frente. A

travessia da Avenida Otacílio Negrão de Lima foi construída em piso intertravado de concreto e em nível com a calçada. Desse modo, foi dada a prioridade para a circulação e permanência de pedestres na região. A arborização, presença de bancos e lixeiras contribuem para trazer mais conforto ao espaço. Existem também banheiros públicos, mas encontram-se, atualmente, trancados. Ciclovias e ciclofaixas estão presentes no entorno da Lagoa. Estas estimulam o uso de bicicletas como meio de transporte e lazer, além de estabelecerem uma distância física entre a calçada e a circulação de veículos (Figura 78).



Figura 78: Lagoa da Pampulha
Fonte: Elaborado pela autora

- Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

A Universidade Federal de Minas Gerais é a maior universidade do Estado e a Cidade Universitária está localizada na região da Pampulha. Nesse *campus* são encontradas a maioria das unidades da UFMG, com extensão de cerca de 5.375.579 m², sendo que 400.159 m² são de área construída. Nas proximidades com a Escola de Engenharia, as calçadas são largas e arborizadas. Percebe-se a falta de manutenção e de piso tátil. Algumas travessias são em nível com a calçada. A falta de ciclovias ou ciclofaixas induz o ciclista a fazer uso da calçada para circulação. Na parte de trás dos prédios do Instituto de Ciências Exatas – ICEX –, Instituto de Ciências Biológicas – ICB – e da Praça de Serviços, há uma área exclusiva para a circulação de

pedestres que conecta os edifícios. Na entrada da portaria 4 do *campus*, a falta de calçamento é um problema. Os caminhos realizados pelos pedestres podem ser percebidos pela falta de grama no canteiro. Também não há sinalização para a travessia nesse trecho, que fica localizado nas proximidades de PEDs e do Colégio Militar (Figura 79).



Figura 79: UFMG
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.9 Venda Nova

Venda Nova é uma região em expansão. Desde a década de 1990, obras estruturantes vêm sendo realizadas na região como o alargamento e melhorias da Rua Padre Pedro Pinto, a canalização do Córrego do Vilarinho e a modernização da Rodovia MG-10, estrada que corta Venda Nova. A transferência da Sede Administrativa do Governo de Minas Gerais para essa região teve como objetivo incentivar o crescimento do chamado “vetor norte” da Região Metropolitana.

- Avenida Vilarinho e Avenida Padre Pedro Pinto

A Avenida Vilarinho é uma das principais vias de acesso a Venda Nova. Os passeios possuem largura adequada e piso tátil. As edificações apresentam sinais de falta de manutenção. A pista

de corrida junto com a ciclovia na parte central da rua constitui o lazer da região. A falta de arborização, porém, torna o ambiente árido e desagradável. Estações do Move também estão localizadas na seção central da rua e garantem mais conforto ao usuário de transporte público.

Já na Avenida Padre Pedro Pinto, a sensação é de abandono. Muito lixo nas ruas, falta de manutenção das calçadas, do mobiliário urbano e edifícios. Comerciantes expõem a mercadoria na calçada, dificultando a circulação de pedestres. Muitos desníveis devido a rampas de garagem ao longo do passeio (Figura 80).



Figura 80: Avenida Vilarinho (acima) e Avenida Padre Pedro Pinto (abaixo)
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.1.2.10 Conclusão

Até o início dos anos 2000, as políticas de mobilidade de Belo Horizonte foram majoritariamente voltadas para a circulação de veículos. Reorganizações do ambiente urbano direcionadas para o uso do espaço público e da circulação de pedestres podem ser percebidas principalmente após a concepção do Projeto Centro Vivo, quando foram executadas importantes obras de requalificação na Área Central.

O relatório fotográfico do ambiente pedonal de Belo Horizonte corresponde a apenas uma pequena amostra dos diversos cenários vivenciados por pedestres na Cidade, mas que possibilita uma melhor caracterização dos espaços de circulação na cidade. No estudo, algumas características do ambiente construído merecem destaque. São elas:

- Irregularidades nas calçadas

Em todas as regionais foram constatadas irregularidades nas calçadas. O fato de a manutenção das calçadas ser de responsabilidade dos proprietários dos imóveis faz com que não exista regularidade. As normas para a sua construção e manutenção existem, mas nem sempre são cumpridas. O resultado são calçadas sem conservação, sem sinalização tátil, com desníveis advindos de rampas e escadas de entrada em edificações que geram falta continuidade entre frente de lotes vizinhos.

- Topografia

Grandes declividades não favorecem o modo a pé, e Belo Horizonte é conhecida por sua topografia acidentada em diversos pontos da Cidade. De acordo com estudos do Instituto de Geociências da UFMG (IGC/UFMG), em parceria com o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP Brasil – e com a BHTRANS, a declividade média da Cidade é de 8,28%, sendo as maiores declividades médias das regiões Leste (9,76%) e Centro-Sul (9,60%). O trecho da Avenida do Contorno, conhecido como “tobogã”, é um dos aclives mais conhecidos da cidade, com declividade máxima de 26%. Segundo a ABNT, a declividade máxima permitida para rampas em travessia de pedestres é de 8,33%. Acima desse valor, pessoas com mobilidade reduzida têm dificuldade de circulação. Cerca de 45% das vias de Belo Horizonte possuem declividades acima do valor recomendado pela ABNT para a declividade de rampas de acesso (BELO HORIZONTE, 2017a).

Esses dados indicam que, apesar de a declividade ser um problema em diversos pontos da Cidade, Belo Horizonte é uma cidade relativamente amigável com o pedestre, diferentemente do que o senso comum pressupõe, já que mais da metade (55%) das vias possuem declividades inferiores ao estabelecido como declividade máxima permitida para rampas em travessia de pedestres pela NBR 9050:2015, bem como a declividade média da Cidade, que é de 8,28%. Ainda assim, é justificável a adoção do atributo, de forma a estabelecer rotas com menores declividades para o pedestre e quebrar paradigmas existentes com relação à topografia de Belo Horizonte.

- Proteção contra sol e chuvas

Áreas sem arborização trazem sensação de desconforto e aridez ao ambiente. De acordo com Pinheiro e Naghettini (1998), o clima de Belo Horizonte é quente e temperado, podendo haver fortes precipitações no verão, principalmente nos meses de dezembro e janeiro. Ruas protegidas com árvores ou com proteções de marquises e toldos, além de um sistema drenante pluvial, podem oferecer melhor conforto aos pedestres.

A extensiva impermeabilização do solo, advinda da urbanização verificada no Brasil principalmente depois da década de 1970, fez com que a drenagem urbana se tornasse um dos aspectos fundamentais no planejamento das cidades brasileiras. Chuvas de grande intensidade podem gerar riscos para a sociedade como inundações e desabamentos. Em Belo Horizonte, anualmente são relatados prejuízos advindos das enchentes nas épocas de chuva (GUIMARÃES *et al.*, 2010). O pedestre é o usuário mais vulnerável da cadeia e, em momento de chuvas, ele será o primeiro a ser prejudicado. Logo, é imprescindível uma política de implantação de infraestrutura pluvial no planejamento da Cidade.

- Infraestrutura cicloviária

Infraestruturas voltadas para o incentivo a transportes não motorizados, como o modo a pé e a bicicleta, requerem menos espaço para comportar usuários, impactam menos no ambiente urbano e influenciam a retomada dos espaços públicos. A presença de ciclovias e/ou ciclofaixas ainda agrega em termos de segurança para os pedestres, pois ela forma uma barreira de proteção entre a calçada e os veículos, além de melhorar a visibilidade para o pedestre e para o motorista no momento da travessia.

O investimento em infraestrutura cicloviária em Belo Horizonte é recente e o uso da bicicleta vem se intensificando após a criação de políticas públicas, com destaque para o Pedala-BH. De acordo com dados da Pesquisa Nacional do Perfil do Ciclista, realizada em 2015, 62% dos ciclistas entrevistados em Belo Horizonte afirmaram fazer uso da bicicleta há menos de dois anos (CAMPOS; TAMPIERI; AMARAL, 2016). De acordo com Viola (2017, p. 65), a construção de infraestrutura cicloviária “resulta tanto em uma geração de viagens quanto na geração de demanda”. Em pesquisa realizada pela BH em Ciclo, em 2016, foi observado um aumento de 380% na contagem volumétrica de ciclistas após a instalação de ciclovia em um trecho de uma avenida na área central de Belo Horizonte, quando comparado com a contagem anterior, realizada

em 2010. O mesmo estudo também apontou uma redução de 37% na contagem de ciclistas em uma via onde foi retirada a ciclovia no mesmo período (análise comparativa entre 2010 e 2016) (BH EM CICLO, 2016 *apud* VIOLA, 2017).

Considerando a análise do ambiente pedonal de Belo Horizonte por meio do relatório fotográfico, os indicadores obtidos a partir da primeira etapa (item 6.1.1) se mostraram representativos para a espacialidade em questão. Foram incorporados ao índice mais dois indicadores para melhor representação da espacialidade: infraestrutura cicloviária e infraestrutura pluvial.

5.2.2 Índice de Caminhabilidade

Após a seleção dos indicadores os atributos foram organizados para compor o índice. Os atributos “existência de calçada” e “obstáculos” estão diretamente relacionados com a “largura efetiva da calçada”, que corresponde ao espaço disponível de passeio. Portanto, esses dois indicadores foram eliminados da composição do índice, considerando que já estão incorporados na análise da largura efetiva de calçada.

Nesse estudo, optou-se por analisar quadras e interseções separadamente. O atributo “dispositivos de melhoria da acessibilidade” é analisado separadamente na calçada e na interseção. O atributo “conectividade ou directividade da caminhada” também foi separado em um indicador para calçada, analisando o tamanho da quadra, e outro para a interseção, analisando o número de ruas em uma interseção. Optou-se por analisar o atributo “vegetação” apenas com relação à arborização da rua, e o nome desse atributo foi alterado para “arborização”.

O item “sinalização de segurança” refere-se à existência de sinalização apropriada (incluindo placas, semáforos para veículos e pedestres, sinalização horizontal e alertas sonoros) a fim de se evitar conflitos entre pedestres e motoristas. Este item possui correlação com o atributo “segurança em interseções” e, portanto, optou-se por não incluí-lo no índice.

Os indicadores foram classificados em temas de maior abrangência, são eles: acessibilidade, atratividade, conectividade, conforto, seguridade, segurança viária, uso do solo e travessia. No Quadro 2 é apresentada a seleção de indicadores que compõem o índice de caminhabilidade para Belo Horizonte. Um código de identificação (ID) foi estabelecido para cada atributo para facilitar no tratamento dos dados em etapas posteriores.

Quadro 2: Índice de caminhabilidade de Belo Horizonte

CATEGORIAS	INDICADORES	ID
Acessibilidade	Largura efetiva do passeio	a1
	Conservação do Pavimento da calçada	a2
	Desníveis na calçada	a3
	Sinalização tátil	a4
	Topografia	a5
Atratividade	Atratividade visual	b1
	Permeabilidade visual	b2
	Arborização	b3
	Limpeza	b4
	Poluição	b5
Conectividade	Tamanho da quadra	c1
	Acesso ao Transporte Público	c2
	Infraestrutura cicloviária	c3
Conforto	Bancos para assentar	d1
	Proteção contra intempéries	d2
	Infraestrutura Pluvial	d3
Segurança Pública	Presença de pedestres (seguridade)	e1
	Iluminação	e2
Segurança Viária	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	f1
	Barreira de proteção (<i>buffers</i>)	f2
	Largura do leito carroçável	f3
	Velocidade dos veículos	f4
Uso do Solo	Uso misto do solo	g1
	Parques e áreas verdes a uma distância caminhável	g2
Travessia	Acesso à travessia	h1
	Número de ruas na interseção	h2
	Sinalização na travessia	h3

Fonte: Elaborado pela autora

5.2.3 Nível de desempenho dos indicadores

A segunda etapa de elaboração do índice consiste em determinar os níveis de desempenho a serem atribuídos a cada indicador e definir como cada um será mensurado. O nível de desempenho é estabelecido a partir da atribuição de uma nota que é dada ao indicador.

Buscou-se desenvolver uma metodologia de avaliação fácil e intuitiva, considerando sempre quando possível a análise qualitativa dos elementos para que o método seja acessível e de rápida execução. Por esse motivo, optou-se por utilizar o formato de questionário para a avaliação dos atributos. Os critérios foram estabelecidos com base na literatura apresentada no item 6.1.1, nas normas da ABNT e Leis do município de Belo Horizonte.

A atribuição de pontuação varia de acordo com cada atributo devido às especificidades de cada análise. No questionário, as respostas variam de 1 até n , sendo 1 a melhor nota. Segue o questionário desenvolvido com a descrição de cada atributo.

A. ACESSIBILIDADE

• a1: Largura efetiva do passeio

A faixa livre ou de passeio destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, e ter no mínimo 1,20 m de largura (NBR 9050:2015).

Qual é a largura efetiva do passeio? (Medir a menor largura da calçada, considerar o espaço disponível de circulação, considerando obstáculos no trajeto).

1. Igual ou maior que 2 m, ou refere-se a uma via exclusiva de pedestres.
2. Igual ou maior que 1,20 m até 2,00 m.
3. Menor que 1,20 m.

• a2: Conservação do pavimento da calçada

Segundo a NBR 9050:2015, “os materiais de revestimento e acabamento devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado) ”.

O pavimento da calçada está bem conservado? (Verificar a existência de buracos, rachaduras, pedras soltas, poças d’água, vegetação crescendo em meio ao pavimento e desgaste do material)

1. Piso em boas condições com superfície regular.
2. Calçada com visível falta de manutenção, como vegetação crescendo em meio ao pavimento e desgaste do material. Há alguns buracos ao longo do caminho, mas que não possuem muita dimensão ou não são frequentes ao longo do percurso, podendo ser transpostos.
3. Calçada com problemas de manutenção graves. Há buracos e poças de grandes dimensões e/ou aparecem com grande frequência ao longo do percurso, sendo difíceis de evitar. Trechos sem pavimentação da calçada.

- **a3: Desníveis na calçada**

Segundo a NBR 9050:2015, a inclinação transversal da superfície deve ser de até 3% para pisos externos, não sendo admitida a adoção de rampas ou degraus na faixa livre de circulação de pedestres para a entrada de veículos e pessoas em edificações.

Desníveis de qualquer natureza devem ser evitados. Eventuais desníveis no piso de até 5 mm dispensam tratamento especial. Desníveis superiores a 5 mm até 20 mm devem possuir inclinação máxima de 1:2 (50 %). Quando a for inevitável a adoção de degraus, deve-se existir outra forma de acesso como rampas (com inclinação máxima de 8,33%) ou equipamentos eletromecânicos para garantir a acessibilidade.

A calçada possui continuidade ou há desníveis? (Observar a presença de degraus, escadarias, rampas feitas para o acesso de automóveis a garagens etc.)

1. A calçada é nivelada e há continuidade entre passeios vizinhos.
2. A calçada possui degraus e/ou rampas de acesso a edificações ao longo da faixa livre de circulação de pedestres.

- **a4: Sinalização tátil¹²**

A NBR 9050:2015 estabelece que a sinalização nas calçadas deve ser autoexplicativa, perceptível e legível para todos. A sinalização tátil é uma das formas de sinalização de alerta e direcional para guiar pessoas com algum tipo de dificuldade visual. É composta por informações em relevo, como textos, símbolos e Braille. Elementos de orientação e direcionamento devem ser instalados com forma lógica de orientação, quando não houver guias ou linhas de balizamento.

Existe sinalização tátil na calçada?

1. Sim, ao longo de todo o trajeto.
2. Não existe ou a sinalização existente não tem continuidade e/ou foi instalada em desacordo com as normas vigentes.

¹² O Nível de desempenho com relação a sinalização tátil foi baseado na NBR-9050:2015. A NBR 16537/2016 é mais atual e estabelece normas de elaboração de projetos e instalação de sinalização tátil no piso. Com relação à implantação de sinalização tátil direcional em calçadas, a NBR 16537 estabelece que este deve ser instalado apenas quando for ausente uma outra linha identificável (como por exemplo, o alinhamento de edificações).

- **a5: Topografia**

Segundo a NBR 9050:2005, a inclinação longitudinal da superfície deve ser inferior a 5%. Inclinações iguais ou superiores a 5% são consideradas rampas. As rampas devem possuir inclinação máxima de 8,33%; acima deste valor, pessoas com dificuldade de locomoção, como cadeirantes, tem dificuldade de circulação com autonomia.

Como é a topografia da rua?

1. Sensação de rua plana. Declividade abaixo de 5%.
2. Sensação de existir uma leve inclinação, que não prejudica a caminhada. Declividade entre 5% e 8,33%.
3. Sensação de forte inclinação, que pode prejudicar a caminhada. Declividade acima de 8,33%.

B. ESTÉTICA

- **b1: Atratividade Visual**

Engloba fatores visuais do uso lindeiro. Ferreira e Sanches (2011) classificam como um ambiente agradável aquele que é bem cuidado, conservado, convidativo, com fachadas, lojas e vitrines atraentes.

O ambiente é atraente visualmente? (Verificar se prédios estão bem conservados, se possuem arquitetura diferenciada, se há presença de jardins e lojas atraentes ou se há indícios de vandalismo como pichações e depredação)

1. O ambiente é muito agradável e atrativo, com jardins e edifícios bem cuidados, prédios com arquitetura diferenciada, com lojas e vitrines no andar térreo.
2. Os prédios são bem conservados, possuem arquitetura similar, falta vegetação, mas não chega a ser desagradável. As edificações na quadra são relativamente similares, sem uma arquitetura de destaque.
3. Não, os imóveis são cercados por muros altos, prédios estão mal conservados e há indícios de vandalismo, causando sensação de abandono.

- **b2: Permeabilidade visual**

Representa o quanto um pedestre pode ver internamente um imóvel e se ele também pode ser visto por moradores e comerciantes, através de janelas, vitrines grades ou qualquer elemento de transparência da fachada de um edifício.

A fachada do térreo dos edifícios possui transparências como vitrines, grades, ou paredes parcialmente ou completamente transparentes, que permitem a conexão visual com as atividades no interior do edifício?

1. Sim, a fachada da maioria (ou de todos) dos imóveis é visualmente permeável.
2. Há alguns imóveis (aproximadamente 50%) com fachada permeável.
3. Não há praticamente nenhuma (se não nenhuma) fachada permeável no segmento.

- **b3: Arborização**

A presença de árvores é apontada como um dos fatores ambientais mais apreciados pelos pedestres, pois proporciona atratividade visual e sombra para o ambiente urbano (CAMBRA, 2012). Jacobs (2000) afirma que as árvores proporcionam proteção contra os raios do sol e funcionam como uma barreira entre veículos e pedestres.

Existe arborização ao longo da calçada?

1. A calçada é arborizada ao longo de todo o segmento analisado (aproximadamente uma árvore a cada 10 metros, ou mais).
2. A calçada é arborizada em apenas alguns trechos (aproximadamente uma árvore a cada 40 metros).
3. Praticamente não há arborização na calçada (aproximadamente uma árvore a cada 80 metros).
4. Não há nenhuma árvore no segmento em análise.

- **b4: Limpeza**

Segundo o ITDP (2016), a limpeza está relacionada com a varredura e capina dos espaços públicos. A coleta de lixo das edificações também está vinculada com a limpeza da calçada. Gonçalves *et. al.* (2015) relacionam a limpeza da calçada com atratividade visual. Uma calçada suja traz sensação de abandono e torna o trajeto desagradável, além de representar obstáculos para o pedestre em alguns casos.

A calçada está limpa?

1. Sim.
2. Há algum lixo no chão, como papel, restos de cigarro ou dejetos de cachorro que não interferem na caminhada.

3. Não. Calçada suja, há uma grande quantidade de lixo e mau cheiro. O pedestre tem que fazer desvios no segmento.

- **b5: Poluição**

Segundo a legislação brasileira (Lei 6.938/81, Art.3, III), a poluição refere-se a qualquer interferência humana que, direta ou indiretamente, acarreta em danos ao meio ambiente, à saúde humana, à segurança e ao bem-estar da população.

Dentre os tipos de poluição existentes, a poluição atmosférica é originada principalmente da queima de combustíveis fósseis em veículos motorizados e atividades industriais. A poluição sonora também é bastante comum em centros urbanos, advinda de automóveis, máquinas, construções, grande concentração de pessoas, dentre outros.

Para este atributo, entretanto, é analisada a percepção de poluição sonora e do ar por parte do pedestre. A poluição sonora é mais facilmente identificada. Com relação à poluição do ar, veículos motorizados liberam, em sua grande maioria, gases incolores e inodoros, mas algumas fontes poluidoras podem causar desconfortos visuais e olfativos perceptíveis ao pedestre, como por exemplo o odor exalado por catalisadores de alguns modelos de automóveis.

Barulho, odor e/ou a visualização de fumaça são fatores que incomodam na caminhada?

1. Não, a caminhada é agradável.
2. Sim, incomoda um pouco.
3. Sim, incomoda muito.

C. CONECTIVIDADE

- **c1: Tamanho da Quadra**

Segundo Zabet (2013), menores quadras representam uma malha mais conectada e integrada, proporcionando diferentes rotas ao pedestre e caminhos mais curtos. As medidas de referência foram baseadas no índice do ITDP (2016).

Qual é o tamanho do quarteirão da calçada?

1. Possui até 110 m de comprimento.
2. Quarteirão possui entre 111 m e 150 m de comprimento.
3. Comprimento do quarteirão acima de 150 m.

- **c2: Acesso ao Transporte Público**

O transporte público e o modo a pé são modos complementares de transporte. Dessa forma, o acesso à rede de transporte público é considerado um fator relevante para o comportamento pedonal, bem como para a acessibilidade da região.

Existe acesso ao ponto de ônibus/metrô a pequena distância de caminhada?

1. Sim, existe um ponto de ônibus/metrô a menos de cinco minutos de caminhada (400 m)
2. Sim, existe um ponto de ônibus/metrô entre cinco e dez minutos de caminhada (800 m)
3. Não existe acesso a pontos de ônibus/metrô a curta distância de caminhada.

- **c3: Infraestrutura cicloviária**

A existência de infraestrutura cicloviária atrai mais usuários para o uso da bicicleta como meio de transporte, contribuindo para a redução no número de veículos nas vias e, conseqüentemente, diminuição no número de acidentes e emissões de gases de efeito estufa. A presença de ciclovias e/ou ciclofaixas ainda agrega em termos de segurança ao pedestre, pois ela forma uma barreira de proteção entre a calçada e os veículos, além de melhorar a visibilidade para o pedestre e para o motorista no momento da travessia.

Existe infraestrutura para a circulação de bicicletas na rua do segmento?

1. Sim. Existe a presença de ciclovias (separação física do tráfego comum) ou ciclofaixas (delimitada por sinalização específica, com pintura contínua) principalmente em vias que oferecem mais riscos aos ciclistas (ruas com velocidade acima de 30 km/h). Ou, pelo menos, ciclorrota (caminhos indicados para ciclistas onde há sinalização de preferência – tanto horizontal quanto vertical, sem separação física ou pintura contínua) em ruas de baixa velocidade (30 km/h ou menos).
2. Não há qualquer infraestrutura.

D. CONFORTO

- **d1: Bancos para sentar**

Segundo Baptista Neto (2012), ao se deslocarem a pé, pessoas podem se cansar ao se deslocarem, especialmente crianças e idosos. A presença de bancos nas calçadas é vista como um elemento de conforto ao pedestre e que contribui fortemente para a permanência de pessoas nas ruas.

Existem bancos na calçada? (*Parklets* também podem ser considerados)

1. Sim.
2. Não.

- **d2: Proteção contra intempéries**

Condições ambientais como chuva, sol e vento são condicionantes da caminhada, uma vez que eles interferem diretamente no conforto dos pedestres.

Há proteção contra chuva ou sol?

1. Sim, há marquises ao longo de toda a calçada protegendo contra chuva e sol.
2. Há proteção como sombra promovidas por árvores, prédios e/ou marquises em alguns trechos.
3. Não há nenhuma infraestrutura de proteção contra chuva ou sol.

- **d3: Infraestrutura Pluvial**

A extensiva impermeabilização do solo, advinda da urbanização, fez com que a drenagem urbana se tornasse um dos aspectos fundamentais no planejamento das cidades brasileiras. Chuvas de grande intensidade podem gerar riscos para a sociedade como inundações e desabamentos e o pedestre é o usuário mais vulnerável.

Existe sistema de drenagem pluvial na rua? (Caracterizado pela presença de bueiros)

1. Sim.
2. Não.

E. SEGURANÇA PÚBLICA

- **e1: Presença de pedestres**

A segurança pública trata da necessidade do pedestre em se sentir seguro quanto à vulnerabilidade a assaltos e agressões. Segundo Jacobs (2000), uma quantidade significativa de pessoas transitando e utilizando as ruas é condição necessária para se garantir a sensação de segurança. Sejam as próprias pessoas que realizam a vigilância natural, ou o movimento de pessoas que atraem olhares dos edifícios para as ruas. Um número excessivo de pessoas nas ruas (multidões), porém, gera o efeito contrário. É um ambiente propício a furtos e assaltos.

Existem pedestres circulando na calçada?

1. Calçada com grande fluxo de pessoas, transitando ou paradas.

2. Calçada com fluxo regular de pessoas.
3. Calçada vazia, com nenhuma ou poucas pessoas transitando na rua. Ou fluxo muito intenso de pessoas (sensação de multidão).

- **e2: Iluminação**

Uma calçada bem iluminada permite a circulação de pessoas em horário noturno e permite que o pedestre “veja e seja visto”, reforçando a sensação de segurança pública. A ocorrência de crimes pode diminuir em até 20% com investimentos em iluminação, o que é um valor representativo se comparado a redução de 5% advinda da instalação de câmeras de segurança (ITDP, 2016).

A rua é bem iluminada à noite?

1. Sim, a iluminação é direcionada para a área de pedestres e é contínua ao longo de todo o segmento.
2. Existe iluminação, mas está direcionada para a via de circulação de veículos.
3. A iluminação é direcionada para a via de circulação de veículos e existem elementos que parcialmente impedem que a iluminação chegue na calçada, como árvores e marquises por exemplo, o que torna o ambiente mais escuro.
4. O caminho é escuro, não há iluminação ou a iluminação não está funcionando.

F. SEGURANÇA VIÁRIA

- **f1: Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada**

A circulação de pedestres na calçada deve ser segura e totalmente livre de obstáculos ao longo da faixa livre de circulação. Possíveis conflitos podem ocorrer no caso de entradas de garagem ou estacionamentos de veículos nas calçadas, comprometendo a segurança, interferindo na velocidade da caminhada e no trajeto percorrido (em muitos casos, o veículo ocupa toda a calçada, obrigando o pedestre a passar pelo leito carroçável).

Existe rebaixamento do meio fio, possibilitando o estacionamento de veículos na calçada ou o acesso a garagens?

1. Não.
2. Existe o rebaixamento de meio fio apenas para acesso a garagens.
3. Existe o rebaixamento de meio fio para acesso a garagens e para o estacionamento de veículos na calçada.

- **f2: Barreira de proteção (*buffers*)**

A existência de uma barreira de proteção entre pedestres e veículos funciona como um agente de segregação, impedindo tanto os pedestres quanto os veículos de interferirem um no espaço do outro. Ela também pode atuar como um filtro de diminuição de ruído e emissões de gases. (CAMBRA, 2012).

Existe alguma barreira segregando a rua e o passeio? (Verificar a existência de estacionamento de veículos na rua, balizadores e vegetação).

1. Sim, existe uma barreira de proteção contínua, superior a 1 metro (como estacionamentos). O espaço para pedestres é protegido dos veículos.
2. Há algumas barreiras ao longo do segmento, menores que 1 metro (como balizadores e gradis).
3. Não há nenhuma barreira de proteção.

- **f3: Largura do leito carroçável**

Vias largas estimulam uma maior circulação de veículos e a uma maior velocidade dos mesmos, além de aumentar o comprimento da travessia, conseqüentemente diminuindo a sensação de segurança dos pedestres (PARK, 2008). A largura da via neste caso será medida de acordo com o número de pistas que a mesma possui.

Quantas pistas a via possui?

1. Uma pista.
2. Duas pistas.
3. Três ou mais pistas.

- **f4: Velocidade dos veículos**

O controle de velocidade de veículos motorizados é um dos aspectos mais importantes para a segurança do pedestre. Estudos que apontam que a possibilidade de morte em um atropelamento chega a 85% a 64 km/h, contra 45% a 48 km/h, sendo que esta porcentagem cai para apenas 5% se o veículo se encontra a 32 km/h no momento do acidente (OECD, 2006). Além disto, um importante estudo realizado por David Solomon (1964), conhecido como “Crash Risk Curve”, comprova que a cada 1,6 quilômetros (que corresponde a uma milha) a menos na velocidade média, há a uma diminuição de 5% no número de mortes.

Qual é a velocidade permitida da via?

1. Igual ou abaixo de 30 km/h.
2. Entre 30 km/h e 60 km/h.
3. Igual ou acima de 60 km/h.

G. USO DO SOLO

• g1: Uso misto do solo

Quando a composição dos estabelecimentos é equilibrada entre diferentes usos, atividades e serviços, o pedestre é favorecido, já que permite a realização um maior número de atividades percorrendo menores distâncias.

Identificar todos tipos de usos existentes no segmento da calçada e calcular o uso misto do solo:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| ▪ Residencial | ▪ Hotéis |
| ▪ Comercial | ▪ Equipamentos Públicos |
| ▪ Serviços | ▪ Escolas |
| ▪ Bares e Restaurantes | ▪ Recreação |
| ▪ Cinemas e teatros | ▪ Outros |

Equação: $UM = N / (L/100)$

Sendo que:

UM= Uso misto do solo; N= Números de usos identificados; L= comprimento da quadra.

1. UM= Seis ou mais usos
2. UM = Quatro ou cinco usos
3. UM= Dois ou três usos
4. UM = Somente um tipo de uso

• g2: Parques e áreas verdes a uma distância caminhável

Parques, praças e áreas verdes são espaços públicos onde a população pode desfrutar momentos de lazer e convívio com a natureza. Além de trazer atratividade e conforto, contribuem para a redução da poluição urbana por meio de processos de oxigenação da vegetação, contribui para o equilíbrio climático e reduz efeitos de ruídos sonoros (LOBODA; DE ANGELIS, 2009). Alves

(2005) aponta também que áreas verdes possuem solo permeável e que essas contribuem no controle de escoamento superficial e na atenuação de vazões de pico.

Existem parques, praças ou áreas verdes a uma distância caminhável?

1. Sim. Existem parques e/ou áreas verdes a menos de cinco minutos de caminhada (400 m).
2. Sim. Existem parques e/ou áreas verdes entre cinco e dez minutos de caminhada (800 m).
3. Não existe.

H. INTERSEÇÃO

• h1: Acesso à travessia

A faixa elevada é composta de área plana elevada, sinalizada com faixa de travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos. É destinada para promover a concordância entre os níveis das calçadas em ambos os lados da via. Os veículos reduzem a velocidade para acesso a uma faixa de domínio preferencial de pedestres, sendo caracterizada a prevalência destes sobre os veículos.

Quando não for possível a faixa elevada, as calçadas devem ser rebaixadas junto às faixas de travessia de pedestres, com ou sem semáforo, e sempre que houver foco de pedestres, possibilitando a travessias de pessoas com qualquer tipo de dificuldade de mobilidade. Em passeios estreitos, a NBR 9050:2015 indica que o arranjo com duas rampas laterais retangulares é mais adequado que abas laterais triangulares.

A travessia é acessível? (Verificar se a travessia é em nível, ou existe rebaixamento para a travessia de cadeirantes e se existe aviso sinalização sonora para pessoas com deficiências visuais)

1. Sim, a travessia é em nível e existe a sinalização sonora para pessoas com deficiências visuais.
2. Existe o rebaixamento da calçada nos dois lados para a travessia de cadeirantes.
3. A calçada não é acessível.

- **h2: Número de Ruas na Interseção**

A conectividade está relacionada com a directividade da rota, com a facilidade de se chegar a um destino. A conectividade é facilitada quando várias ruas estão conectadas em uma mesma interseção.

Quantas direções são possíveis seguir na interseção?

1. 4 ou mais.
2. 3.
3. 1 (Rua sem saída).

- **h3: Sinalização na interseção**

A faixa de pedestres é uma sinalização horizontal, transversal ao eixo da via, que delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos para garantir sua segurança. As faixas devem ser utilizadas em interseções, meio de quadras, ilhas de embarque de passageiros e outros pontos da via onde o fluxo de pedestres seja significativo. Em travessias com grande número de pedestres, recomenda-se a instalação de semáforo com dispositivo visual e sonoro.

Há possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na interseção?

1. Possibilidade de conflito reduzido. Travessia devidamente sinalizada, realizada na faixa de segurança (e tempo exclusivo no semáforo, caso seja uma travessia com grande circulação de pedestres e veículos).
2. Possível conflito. Travessia não semafórica em via com grande de circulação de pedestres e veículos, realizada na faixa de segurança.
3. Possibilidade grande de conflito. Não há faixa de segurança na travessia ou qualquer outro tipo de sinalização que indique a prioridade de pedestres na travessia.

5.2.4 Coleta de Dados

Os dados necessários para a aplicação da pesquisa possuem diferentes fontes. A coleta de dados por meio da verificação *in loco* possibilita a verificação de atributos ambientais que só podem ser analisados presencialmente.

Dados geográficos mostram-se úteis para a obtenção de dados de maior escala como o tamanho de quadra e a declividade da rua. Foi utilizado o Mapa do Meio-Fio de Belo Horizonte, fornecido pela Superintendência de Geoprocessamento Corporativo de Belo Horizonte (SGS / Prodabel), para a obtenção do tamanho das quadras. O Mapa de Declividades da Cidade, desenvolvido pelo Instituto de Geociências da UFMG (IGC/UFMG), em parceria com o Instituto de Políticas de Transportes e Desenvolvimento (ITDP Brasil) e com a BHTRANS, foi utilizado para obter dados topográficos da área de estudo.

5.2.5 Tratamento dos dados

A avaliação de cada atributo é baseada em uma base numérica específica. No atributo Infraestrutura Pluvial por exemplo, só há duas possibilidades de resposta (1 e 2), já o atributo iluminação é possível escolher entre três respostas (1 a 3), e o atributo iluminação são quatro possíveis alternativas (1 a 4). Logo, após a medição das variáveis é necessária a normalização dos resultados para ajustá-los para uma mesma escala comum. A normalização de valores é proposta por Eastman e Jiang (1996), pela equação:

$$X_i = \frac{(R_{max} - R_i)}{(R_{max} - R_{min})} \times IN \quad (1)$$

Onde:

X_i = valor normalizado

R_i = valor da variável a ser normalizado

R_{min} = valor mínimo da variável

R_{max} = valor máximo da variável

IN = intervalo normalizado

O intervalo escolhido para a normalização varia de 0 a 100, sendo zero maior impacto ou melhor satisfação, e 100 nenhum impacto ou satisfação.

O resultado de cada categoria é obtido pela a média do resultado dos indicadores a partir da equação:

$$NC = \frac{\sum An}{n} \quad (2)$$

Sendo que:

NC = Nota final da categoria

$\sum A_n$ = Somatório da nota dos indicadores da categoria

n = Número de indicadores da categoria

A média de todas as categorias apresentará a nota final do índice de caminhabilidade para cada segmento. A Tabela 1 mostra a classificação que corresponde a cada faixa do índice de caminhabilidade, incluindo suas cores correspondentes.

Tabela 1: Classificação do índice de caminhabilidade

ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE	CLASSIFICAÇÃO
81 a 100	PÉSSIMO
61 a 80,99	RUIM
41 a 60,99	REGULAR
21 a 40,99	BOM
0 a 20,99	ÓTIMO

Fonte: Elaborado pela autora

5.2.6 Espacialização dos Resultados

Bailey (1994, *apud* ROCHA, 2004) caracteriza a análise espacial como uma ferramenta que possibilita uma compreensão adicional com relação aos dados analisados por meio da manipulação de mapas e a produção de breves sumários estatísticos dessa informação. Permite ainda a investigação por padrões e relacionamento dos dados na área de estudo, buscando, assim, uma melhor compreensão do fenômeno.

O SIG apresenta mecanismos sofisticados para a manipulação e análise espacial de dados, permitindo a visualização mais clara de informações complexas, quando se compara com análises em relatórios e gráficos (CRUZ E CAMPOS, 2005). Desyllas *et al.* (2003), Leslie, Butterworth e Edwards (2006), Troped *et al.* (2006) e Cambra (2012) são alguns autores que utilizaram-se de ferramentas SIG para análises espaciais da caminhabilidade.

Para a espacialização dos resultados, foi utilizado como base o Mapa de Meio-Fio de Belo Horizonte, fornecido pela Superintendência de Geoprocessamento Corporativo de Belo Horizonte (SGS / Prodabel).

Primeiramente, os segmentos de interesse foram identificados no *software* Autocad Map 2017, e linhas de identificação das interseções foram adicionadas. O mapa foi então exportado para

software ArcGIS 10.4. Todas as informações foram trabalhadas no datum WGS 1984. Todos os segmentos receberam identificação (ID) e os resultados do índice de caminhabilidade foram inseridos dentro do SIG manualmente em formato tabular. Os resultados do índice foram diferenciados por um esquema de cores de acordo com a nota alcançada, com base na referência definida no item 6.5. Por fim, os mapas gerados foram exportados em formato de figura para apresentação.

6 ESTUDO DE CASO

Considerando que o objetivo desta pesquisa é desenvolver um índice de caminhabilidade que possibilite a avaliação da qualidade do ambiente de caminhada de Belo Horizonte, uma espacialidade foi selecionada como estudo de caso para a aplicação da metodologia proposta. A área selecionada refere-se ao perímetro estabelecido no Concurso Acessibilidade Para Todos para o Lote 2, referente a um trecho da Rua Padre Eustáquio, incluindo seu entorno. A espacialidade selecionada foi determinada pela importância histórica e geográfica no contexto urbano da cidade, além da intimidade da pesquisadora com o ambiente a ser estudado, obtido por meio da elaboração de projeto de requalificação urbana para a região no Concurso em questão (item 5.2.1).

6.1 Rua Padre Eustáquio

A Rua Padre Eustáquio está localizada na Regional Noroeste de Belo Horizonte. Ela se inicia na Avenida Nossa Senhora de Fátima, no Bairro Carlos Prates e termina na esquina com a Rua Vila Rica, no Bairro Padre Eustáquio, quando passa a se chamar Rua Pará de Minas. Ela já existia antes mesmo da fundação de Belo Horizonte, em 1897, sob a forma de estrada e tinha o nome de Contagem, pois fazia a ligação com a cidade vizinha de mesmo nome. Por lá passavam tropeiros que traziam do interior alimentos e demais produtos comercializados em Belo Horizonte, na época Curral Del Rey. O nome da rua mudou para Padre Eustáquio quando o padre holandês Humberto Van Lieshout, o Padre Eustáquio, morreu em 1943. O pároco morou na cidade por somente um ano antes de morrer, mas sua popularidade fez com que a sociedade pedisse a mudança do nome da rua em sua homenagem (SOUZA, 2017).

Os primeiros moradores da região foram imigrantes requisitados para as obras de construção da capital, por volta de 1900. A via que inicialmente era predominantemente residencial, mudou seu perfil por volta de 1950 com a implantação da Cidade Industrial, concentrando atividades

comerciais e industriais ao longo de seu trajeto (ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE, 2016). A Figura 81 corresponde a uma fotografia da formação do Bairro Padre Eustáquio, na década de 1920.



Figura 81: Formação do Bairro Padre Eustáquio na década de 1920.
Fonte: Jornal O Tempo (2013)

Hoje a Regional Noroeste é a maior da cidade em número de habitantes e a Rua Padre Eustáquio representa um importante corredor de ligação com o centro da cidade tanto para essa Região como também para a região Oeste da cidade. Grande parte dos serviços disponibilizados nos bairros da região estão concentrados na Rua Padre Eustáquio, que conta com escolas, feiras, lojas, postos de saúde, bancos, farmácias e restaurantes (ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE, 2016).

Quanto ao transporte público, 19 linhas de ônibus municipais circulam na rua, gerenciadas pela BHTRANS. Além das municipais, linhas metropolitanas também operam na região, gerenciadas pela Secretaria de Estado e Obras Públicas (Setop-MG) e fiscalizadas pelo Departamento de Edificações Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DEER-MG).

Uma das características predominantes do bairro é a horizontalidade das edificações mais antigas, datadas das décadas de 1940 e 1950 (SOUZA, 2017). Apesar de possuir um acervo histórico muito importante, a maioria das casas e comércios carecem de reforma, pois estão pichados e

muito sujos, dando um aspecto de abandono e degradação ao entorno. Ainda assim, é uma rua que me chama bastante a atenção, tanto pela intensa circulação de pessoas e veículos, quanto pelo seu patrimônio arquitetônico datado da primeira metade do século passado (Figura 82).

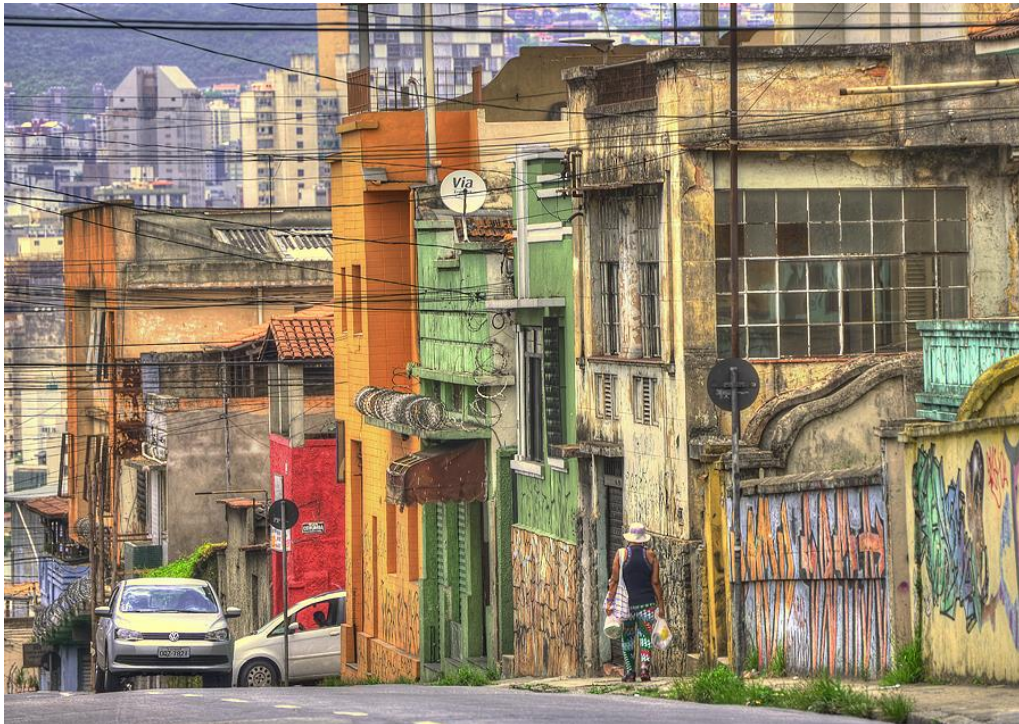


Figura 82: Rua Padre Eustáquio
Fonte: Tôrres (2012)

6.1.1 Trecho de Estudo

Considerando a análise em microescala, para a realização do trabalho proposto foi selecionado como ponto de coleta de dados o mesmo perímetro estabelecido no Concurso Acessibilidade Para Todos (Figura 83).

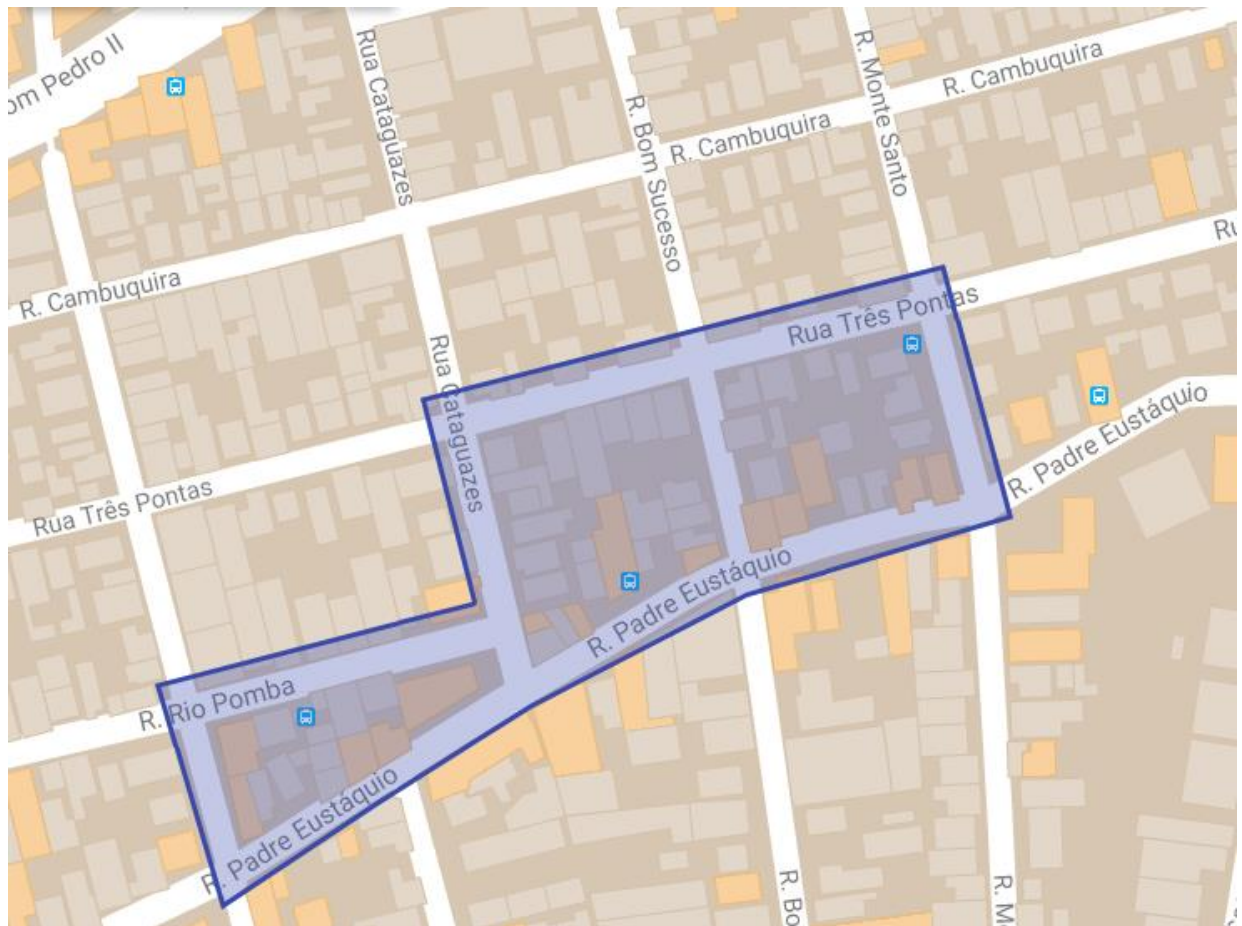


Figura 83: Espacialidade selecionada para estudo de caso
Fonte: Elaborado pela autora.

No total, são 21 segmentos de calçada, que se refere ao espaço da rua destinado a pedestres entre dois cruzamentos, levando em consideração somente um dos lados da calçada. As 26 travessias localizadas na área de estudo também foram analisadas individualmente. No Quadro 3 e na Figura 84 são apresentados todos os trechos com identificação por meio de numeração.

Quadro 3: Identificação dos segmentos da área de estudo

Segmento de calçada			Travessia		
ID	Rua	Numeração	ID	Rua	Nas proximidades da numeração
1	Rua Lima Duarte	409 - 427	101	Rua Padre Eustáquio	1433 e 1416
2	Rua Lima Duarte	402 - 412	102	Rua Lima Duarte	409 e 402
3	Rua Rio Pomba	27 - 93	103	Rua Lima Duarte	412 e 427
4	Rua Rio Pomba	14 - 80	104	Rua Rio Pomba	93 e 80
5	Rua Cataguazes	35 - 71	105	Rua Rio Pomba	14 e 35
6	Rua Cataguazes	10 - 58	106	Rua Cataguazes	2 e 16
7	Rua Três Pontas	1103 - 1175	107	Rua Cataguazes	35 e 22
8	Rua Três Pontas	1112 - 1142	108	Rua Cataguazes	58 e 71
9	Rua Três Pontas	1039 - 1103	109	Rua Três Pontas	1175 e 1142
10	Rua Três Pontas	1036 - 1070	110	Rua Três Pontas	1103 e 1070
11	Rua Monte Santo	547 - 567	111	Rua Bom Sucesso	187 e 192
12	Rua Monte Santo	558 - 568	112	Rua Três Pontas	1033 e 1112
13	Rua Padre Eustáquio	1162 - 1216	113	Rua Bom Sucesso	218 e 219
14	Rua Padre Eustáquio	1163 - 1225	114	Rua Três Pontas	1036 e 1039
15	Rua Bom Sucesso	219 - 257	115	Rua Monte Santo	568 e 567
16	Rua Bom Sucesso	218 - 250	116	Rua Monte Santo	547 e 558
17	Rua Padre Eustáquio	1246 - 1300	117	Rua Padre Eustáquio	1162 e 1163
18	Rua Padre Eustáquio	1255 - 1863	118	Rua Padre Eustáquio	1216 e 1225
19	Rua Cataguazes	2	119	Rua Bom Sucesso	291 e 300
20	Rua Padre Eustáquio	1318 - 1416	120	Rua Bom Sucesso	257 e 250
21	Rua Padre Eustáquio	1375 - 1433	121	Rua Padre Eustáquio	1246 e 1255
			122	Rua Cataguazes	2 e 10
			123	Rua Padre Eustáquio	1300 e 1317
			124	Rua Padre Eustáquio	1318 e 1327
			125	Rua Santa Quitéria	742 e 731
			126	Rua Padre Eustáquio	1375 e 1380

Fonte: Elaborado pela autora

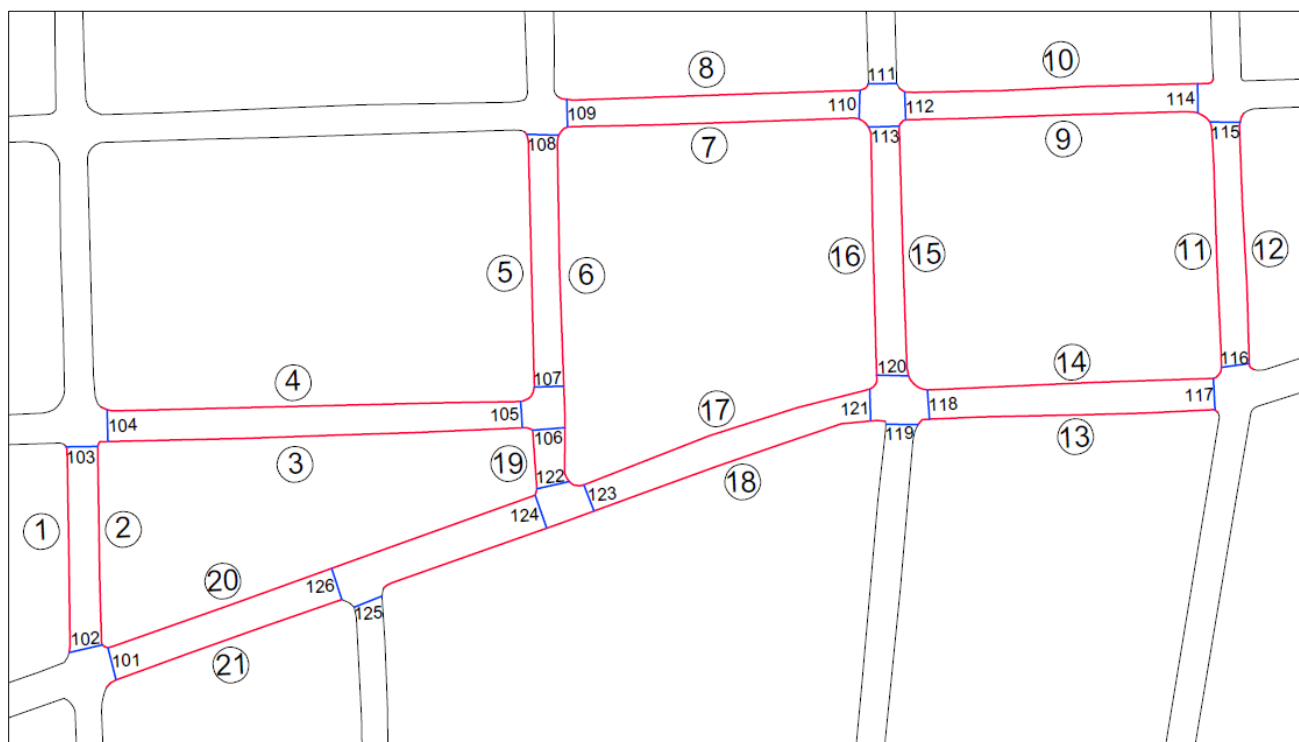


Figura 84: Identificação dos segmentos da área de estudo
 Fonte: Elaborado pela autora

6.2 Coleta de dados

Para coleta de dados em campo, foi elaborada uma ficha de aplicação do índice para a marcação dos dados com a identificação de cada segmento e indicador a ser analisado (Apêndice C). A Figura 85 é uma reprodução da ficha levada a campo. Juntamente com a ficha, é necessário um mapa da região com a mesma identificação de todos os segmentos a serem analisados (Figura 84). O questionário elaborado no item 5.2.3 completa os itens necessários para a verificação das condições de caminhabilidade na área de estudo.

		CALÇADA																											
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21						
Acessibilidade	Existência de calçada	1a																											
	Largura efetiva do passeio	1b																											
	Conservação do Pavimento da calçada	1c																											
	Desníveis na calçada	1d																											
	Sinalização tátil	1e																											
	Topografia	1f																											
Atratividade	Atratividade visual	2a																											
	Permeabilidade visual	2b																											
	Vegetação	2c																											
	Limpeza	2d																											
	Poliuição	2e																											
Conectividade	Tamanho da quadra	3a																											
	Acesso ao Transporte Público	3b																											
Conforto	Infraestrutura Cicloviária	3c																											
	Barrios para assentar	4a																											
	Proteção contra intempéries	4b																											
Segurança Pública	Infraestrutura Pluvial	4c																											
	Presença de pedestres	5a																											
	Iluminação	5b																											
Segurança Viária	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	6a																											
	Barreira de proteção (buffers)	6b																											
	Largura do leito carroçável	6c																											
	Velocidade dos veículos	6d																											
Uso do Solo	Uso misto do solo	7a																											
	Permeabilidade física	7b																											
	Parques e áreas verdes a uma distância caminhável	7c																											
		TRAVESSIA																											
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	
Travessia	Acesso à travessia	a																											
	Número de ruas na interseção	b																											
	Sinalização na travessia	c																											

Figura 85: Ficha de aplicação do índice

Fonte: Elaborado pela autora

Na verificação *in loco* é analisado cada segmento, atribuindo notas individuais para o lado esquerdo e direito da calçada de cada quadra. Nas interseções, cada travessia é analisada separadamente. A coleta de dados de todos os segmentos analisados foi realizada em uma quinta-feira, no dia 25 de janeiro, entre 14:00 e 16:00 horas. A coleta noturna foi realizada dia 01 de fevereiro, às 20:00 horas. Como ferramentas, a trena de medição e uma máquina fotográfica foram necessárias para registrar os atributos identificados.

6.3 Análise dos Resultados

Após a coleta e tabulação dos dados, os mesmos foram inseridos no *software* ArcGIS 10.4 para a realização da análise espacial. Foi desenvolvido um mapa para cada um dos 27 atributos (entre análises de segmentos de calçadas e interseções) e um mapa para a nota final do índice de caminhabilidade. A tabela com as pontuações obtidas, já normalizadas, se encontra no Apêndice D.

A partir da análise por categorias foi possível identificar os segmentos de maiores deficiências e potencialidades da região. Considerando somente a análise dos segmentos de calçada, seis das sete categorias obtiveram notas finais acima dos 50 pontos, indicando a necessidade de melhorias em praticamente todos os quesitos (Figura 86).

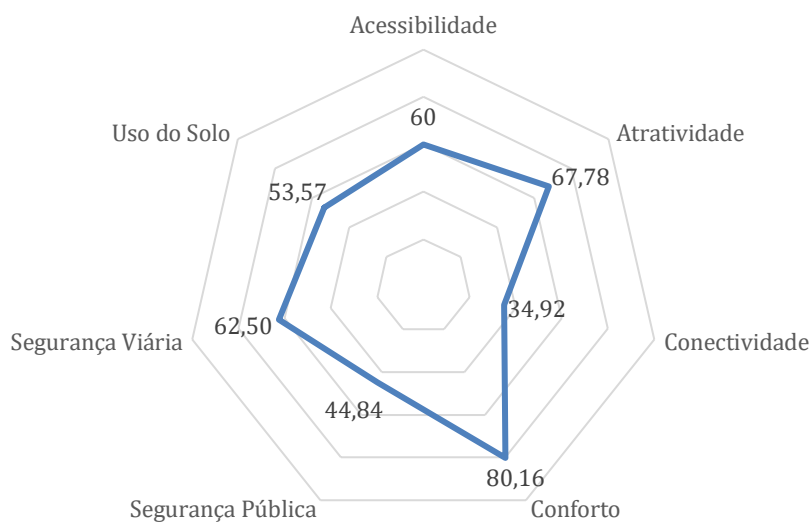


Figura 86: Resultado do índice de caminhabilidade por categorias
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.1 Acessibilidade

A categoria Acessibilidade avalia as condições morfológicas de circulação e se a calçada está adequada para a utilização de todos. A pontuação total da categoria foi 60. A melhor pontuação da categoria foi no atributo Topografia, pois a área de estudo é predominantemente plana. Com relação aos demais atributos, pode-se aferir que a região possui condições inadequadas de acessibilidade (Figura 87).

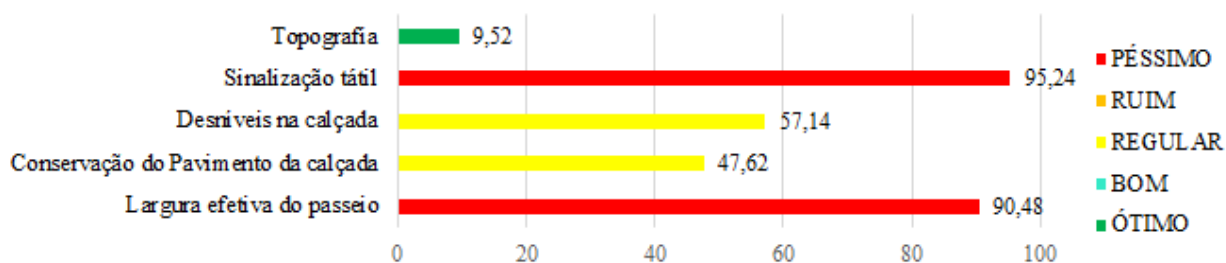


Figura 87: Indicadores da categoria Acessibilidade
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.1.1 Topografia

No atributo Topografia foi avaliada a declividade da rua. O atributo poderia ser avaliado qualitativamente, por meio das impressões do pesquisador, ou por meio de dados geográficos. Nesta análise foram utilizados dados geográficos na avaliação. Os resultados demonstraram que a área de estudo é predominantemente plana, com leves inclinações nas ruas Rio Pomba e Bom Sucesso, o que não compromete a acessibilidade da espacialidade (Figura 88).

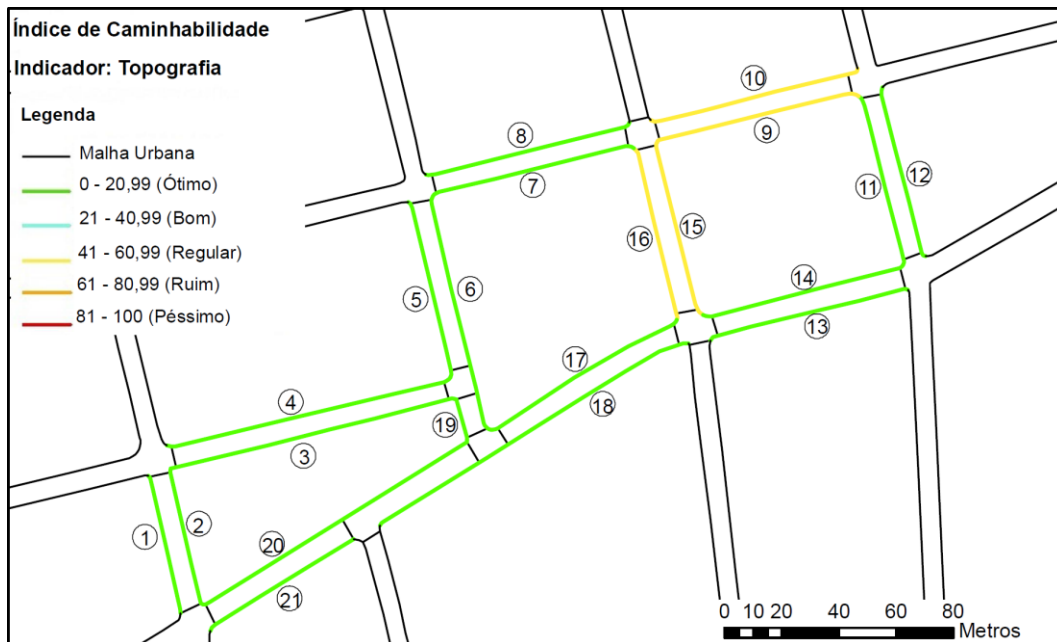


Figura 88: Indicador Topografia
Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 89 mostra dois exemplos de declividades na área de estudo. Acima está a rua do segmento 3 e 4, com declividade de 2,45%. A imagem no campo inferior corresponde à rua dos segmentos 9 e 10, com 5,66% de declividade.



Figura 89: Exemplos de declividades.
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.1.2 Sinalização tátil¹³

Com relação à Sinalização tátil, durante a coleta de dados, somente os segmentos de calçada que possuíssem a sinalização ao longo de todo o trecho receberiam o melhor escore. Em diversos segmentos foi constatada a presença da sinalização em algumas calçadas, mas não havia continuidade entre lotes vizinhos, não atendendo, portanto, às condições mínimas de acessibilidade (Figura 90).

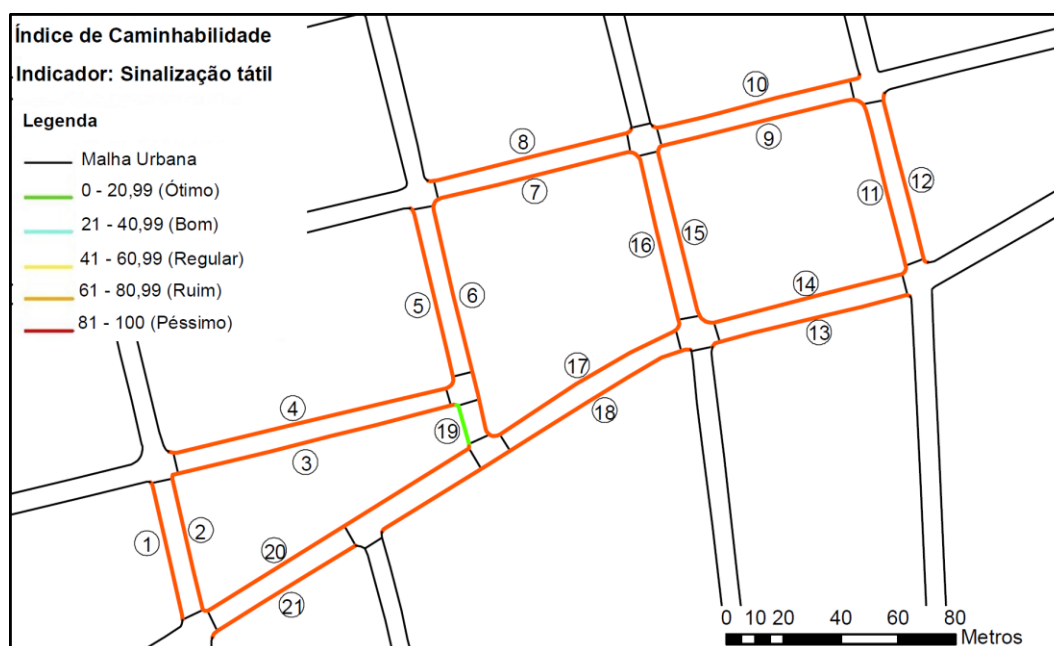


Figura 90: Indicador Sinalização Tátil
Fonte: Elaborado pela própria autora

A Figura 91 corresponde a um trecho do segmento 20 com a descontinuidade da Sinalização Tátil na calçada.

¹³ É importante ressaltar que a análise em questão foi feita com base na NBR-9050:2015. A NBR 16537/2016 é mais atual e estabelece que a sinalização tátil direcional em calçadas deve ser instalada apenas quando for ausente uma outra linha identificável (como por exemplo, o alinhamento de edificações).



Figura 91: Exemplo de Sinalização Tátil
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.1.3 Desníveis na calçada

O atributo Desníveis na Calçada avalia se há continuidade na calçada ou se existem degraus, rampas e/ou escadarias para a entrada de veículos e pessoas nas edificações. Mais da metade dos segmentos (57,14%) foram reprovados na categoria. Mesmo sendo uma área considerada plana, ainda foram encontrados desníveis na calçada, principalmente para acesso a garagens (Figura 92).

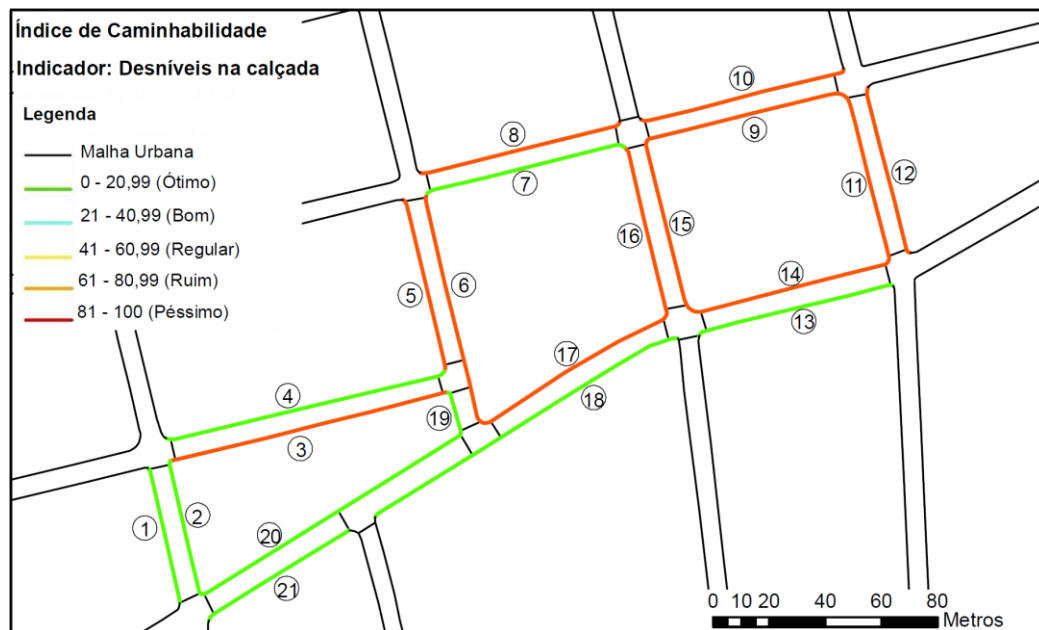


Figura 92: Indicador Desníveis na Calçada
Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 93 apresenta alguns exemplos de desníveis aferidos na verificação *in loco*. De cima para baixo e da direita para a esquerda: rampa de garagem no segmento 6; degrau no segmento 8; degrau no segmento 10, com sinalização tátil indicando o obstáculo; segmento 18 com calçada contínua, sem nenhum desnível.



Figura 93: Exemplos de desníveis de calçada
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.1.4 Conservação do pavimento da calçada

A partir do atributo Conservação do Pavimento da Calçada foi avaliada a existência de buracos, rachaduras, pedras soltas, vegetação crescendo entre o pavimento e desgaste do material. Os segmentos com a pior nota foram 6, 7 e 16, todos no mesmo quarteirão (Figura 94).

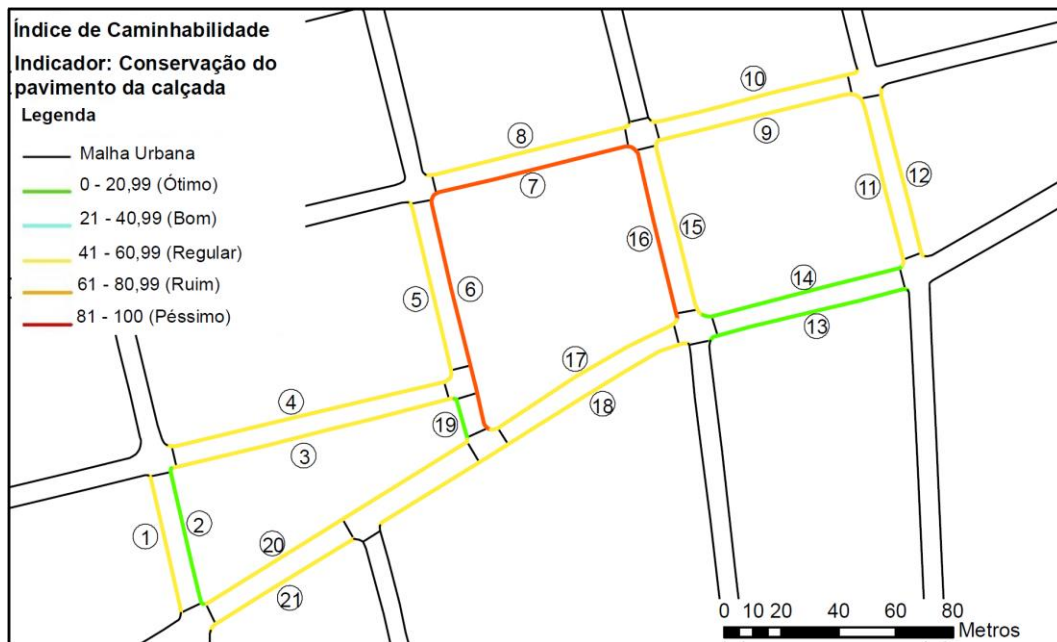


Figura 94: Indicador Conservação do Pavimento da Calçada

Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 95 são apresentados alguns dos piores e melhores exemplos de manutenção de calçadas na área de estudo. De cima para baixo e da direita para a esquerda: no segmento 6, as raízes de uma árvore destruíram um trecho do pavimento, criando um grande desnível na calçada e inviabilizando a circulação naquele local; no segmento 7, o pavimento da calçada é inexistente em um trecho devido ao desgaste do material. A presença de uma tubulação de escoamento de água pluvial nesta seção indica que pode ter havido um assoreamento da calçada por conta do escoamento de água; no segmento 16 também há um trecho de calçada sem pavimentação, combinado com a presença de grande vegetação, o que sugere que há muito tempo não ocorre qualquer manutenção; exemplo de calçada bem conservada no segmento 14.



Figura 95: Exemplos de conservação da calçada
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.1.5 Largura efetiva do passeio

Para o atributo Largura Efetiva do Passeio foi avaliado o espaço real disponível de circulação da calçada. A menor largura de passeio de cada segmento foi medida, considerando a presença de obstáculos. As calçadas da área de estudo possuem, em sua maioria, o total de 1,5 m de largura, que corresponde à medida recomendada de faixa livre de circulação pela NBR:9050. No entanto, além da faixa de circulação, a calçada ainda possui árvores, postes, pontos de ônibus, lixeiras, balizadores, dentre outros. Esses elementos locados na calçada fazem com que o espaço disponível de circulação seja insuficiente. As duas únicas ruas que obtiveram notas satisfatórias foram os segmentos 2 e 19. O segmento 19 obteve a classificação como ótimo, pois existe um longo estacionamento de automóveis na calçada e esse espaço foi considerado na avaliação (Figura 96).

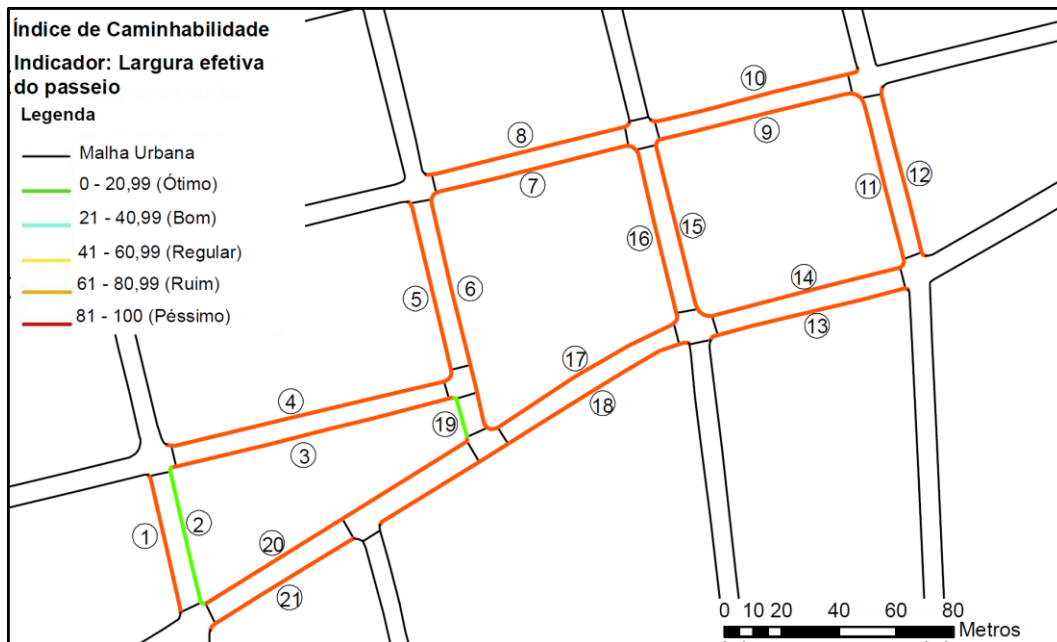


Figura 96: Indicador Largura Efetiva do Passeio

Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 97 apresenta alguns exemplos de largura efetiva da calçada aferidos na área de estudo. De cima para baixo e da direita para a esquerda: Calçada do segmento 2, com classificação ótima; Esquina do segmento 14 onde foi aferida a menor medida de circulação, de apenas 40 centímetros; calçada do segmento 1, com largura efetiva de 48 centímetros; calçada do segmento 3, onde existe um ponto de embarque e desembarque (PED) que ocupa praticamente toda a largura da calçada. Quando tem muitas pessoas no ponto, o pedestre é obrigado a passar pelo leito carroçável.



Figura 97: Exemplos de largura de passeio

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.2 Atratividade

A categoria Atratividade avalia se o segmento tem capacidade de captar o interesse de pessoas ou repeli-las visualmente. São avaliadas as edificações, a vegetação as condições sanitárias e de poluição da área. A categoria recebeu a segunda pior nota do índice: 67,78. Dos quatro atributos analisados na categoria, somente o indicador Limpeza recebeu a classificação de “ótimo”. Todos os outros atributos foram considerados insuficientes, variando a classificação de “ruim” a “péssimo” (Figura 98).

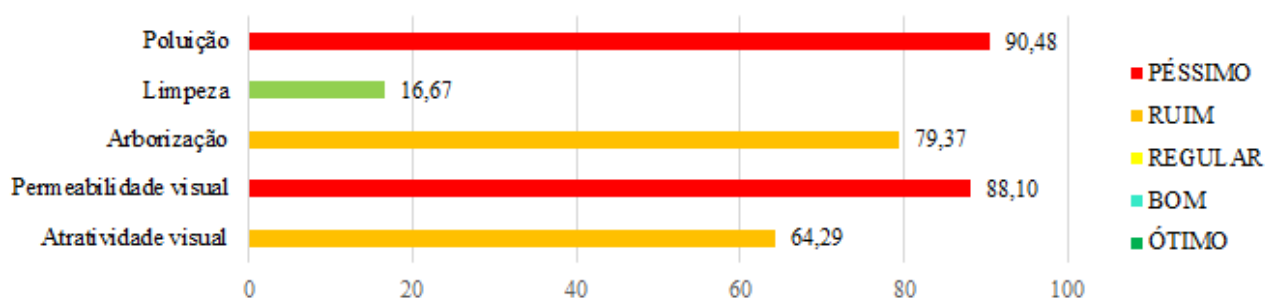


Figura 98: Indicadores da categoria Atratividade
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.2.1 Atratividade visual

A análise da Atratividade Visual é focada nas edificações. O indicador avalia se prédios estão bem conservados, se há indícios de vandalismo, se possuem arquitetura diferenciada, se há presença de jardins e comércio atrativo. Corresponde a uma análise de caráter mais subjetivo e pode ser influenciada sobre gostos e opiniões do pesquisador. Foram estabelecidas características específicas para cada classificação nesse quesito, de modo que o atributo seja respondido o mais objetivamente possível.

Em geral, as edificações da espacialidade possuem caráter similar, constituída de casas e prédios de até três andares. A falta de manutenção é visível na maioria dos imóveis. Foram vistas muitas pichações, revestimentos faltando nas fachadas e sujeira, causando sensação de abandono. A presença de muros altos também contribui negativamente para a Atratividade Visual da área de estudo. A partir da análise da Figura 99 é possível afirmar que as piores notas estão concentradas nas ruas com a maior circulação de veículos.

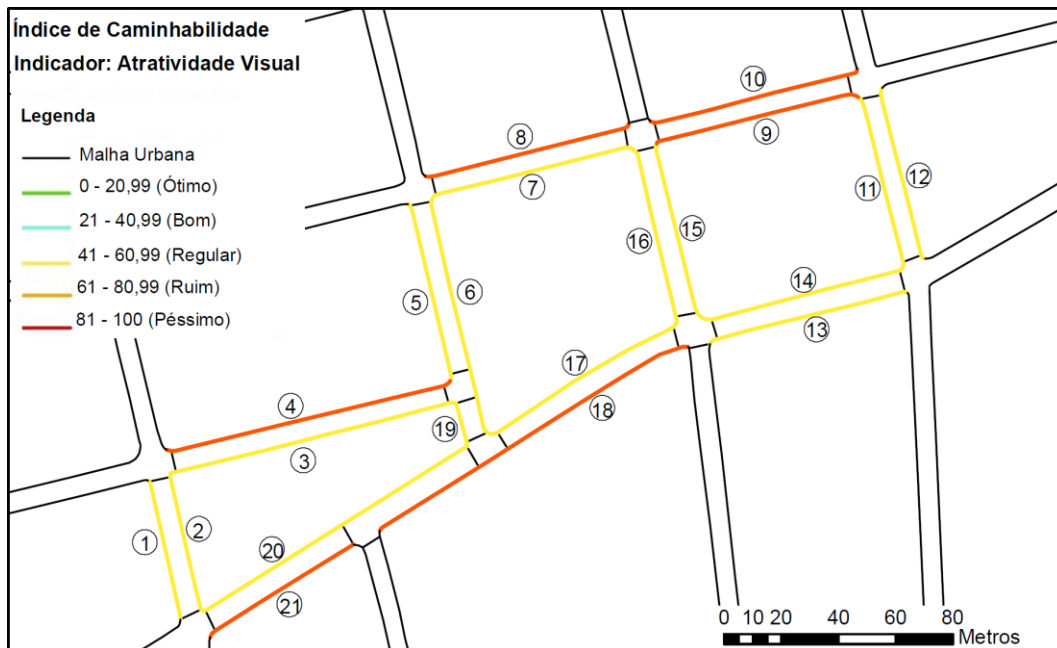


Figura 99: Indicador Atratividade Visual
 Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 100 são apresentados dois exemplos de Atratividade Visual. O primeiro corresponde ao segmento 15, classificado como regular. As fachadas das edificações estão bem conservadas, mas não chegam a ser atraentes. O segundo exemplo está localizado no segmento 3, onde os imóveis apresentam visível falta de manutenção e sinais de vandalismo.



Figura 100: Exemplos de Atratividade Visual
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.2.2 Permeabilidade visual

A transparência das edificações é analisada no indicador Permeabilidade Visual, que obteve 88,10 pontos (Figura 101). Foram verificadas a existência de vitrines, grades, paredes parcialmente ou completamente transparentes, que possibilitassem uma conexão visual com o interior das edificações. A alta nota indica que são poucas as fachadas permeáveis existentes na área de estudo devido ao tipo de arquitetura predominante da região. Ao longo dos anos, imóveis que antes eram residenciais foram adaptados para comerciais e esses não possuem não utilizam a transparência como elemento de fachada. Alguns estabelecimentos de arquitetura mais recente possuem vitrines de vidro, mas muitos comerciantes cobrem com cartazes, impossibilitando sua visualização do interior. Foram vistos muitos estabelecimentos fechados e um grande número de muros altos, como já citado no indicador Atratividade Visual.

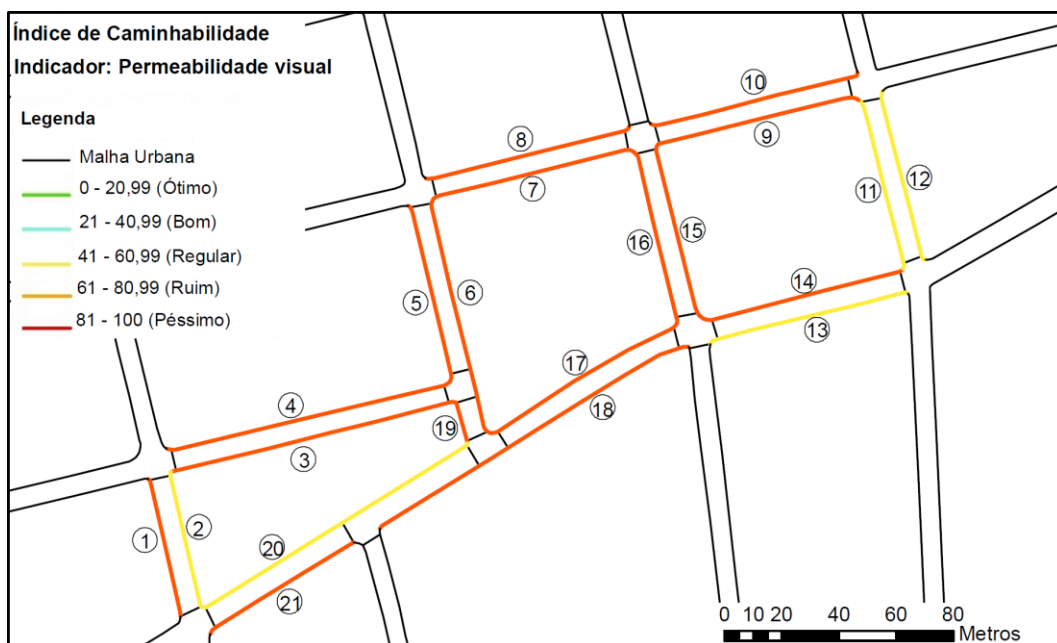


Figura 101: Indicador Permeabilidade Visual

Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 102 são apresentados dois exemplos de Permeabilidade Visual. O primeiro corresponde a um trecho do segmento 20, com uma sequência de lojas com vitrines. O segundo exemplo é do segmento 7, com fachadas predominantemente impermeáveis.



Figura 102: Exemplos de permeabilidade visual
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.2.3 Arborização

A arborização também é um indicador da categoria Atratividade. Foi contado o número de árvores por segmento calçada. Somente os segmentos 1 e 2 possuíam arborização ao longo de todo o trecho. Os segmentos 3, 4, 11, 12 e 16 possuem apenas uma árvore. O segmento 6 possui duas árvores, uma em cada extremidade (Figura 103).

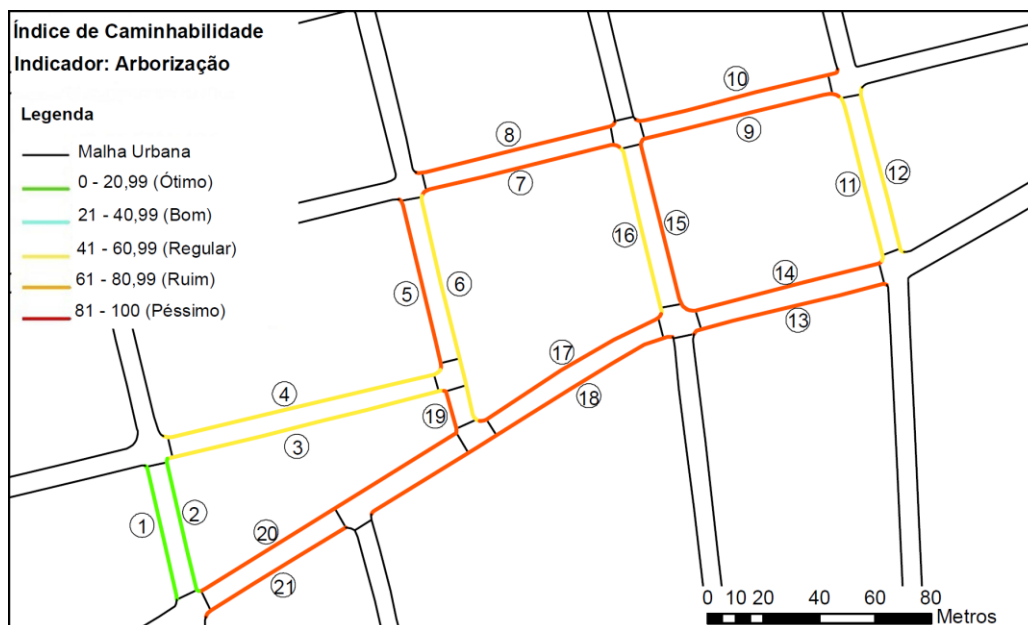


Figura 103: Indicador Arborização
 Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 104 apresenta um exemplo de calçada arborizada, no segmento 1, e um exemplo de calçada sem arborização, no segmento 10.



Figura 104: Exemplos de arborização
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.2.4 Limpeza

O indicador Limpeza avalia a presença de lixo na calçada e mau cheiro. Devido à programação da coleta de lixo, bem como da varrição, o atributo está sujeito ao horário e à data nos quais é feita a análise. De maneira geral, a espacialidade está bem cuidada (Figura 105). A classificação de “insuficiente” foi apenas para o segmento 9 (Figura 106), em que havia o que parecia ser restos de um lixo residencial no chão, como embalagens e restos de comida.

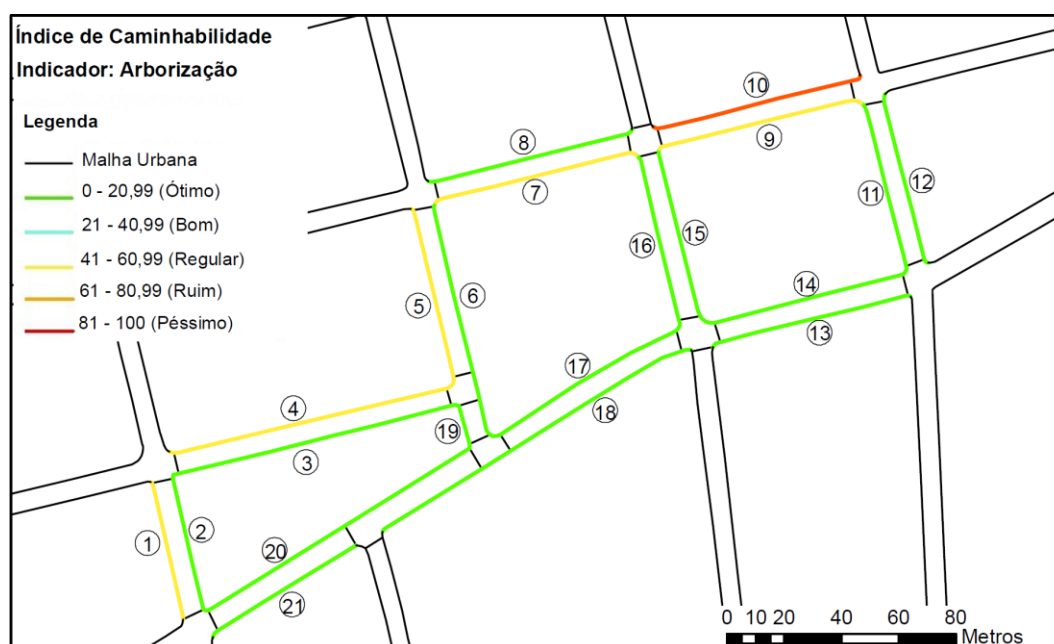


Figura 105: Indicador Limpeza
Fonte: Elaborado pela autora



Figura 106: Exemplo de limpeza
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.2.5 Poluição

O atributo Poluição foi avaliada qualitativamente e está vinculada com as percepções pessoais do pesquisador, o que confere um certo grau de subjetividade para o indicador. A poluição na área de estudo está principalmente relacionada com a intensa circulação de veículos na espacialidade. As ruas Padre Eustáquio e Rio Pomba correspondem a importantes corredores viários da Cidade. O barulho principalmente era o que mais chamava a atenção ao circular a pé. Nas ruas transversais, Lima Duarte e Bom Sucesso, a sensação era um pouco mais agradável já e, portanto, receberam notas melhores que as demais (Figura 107).

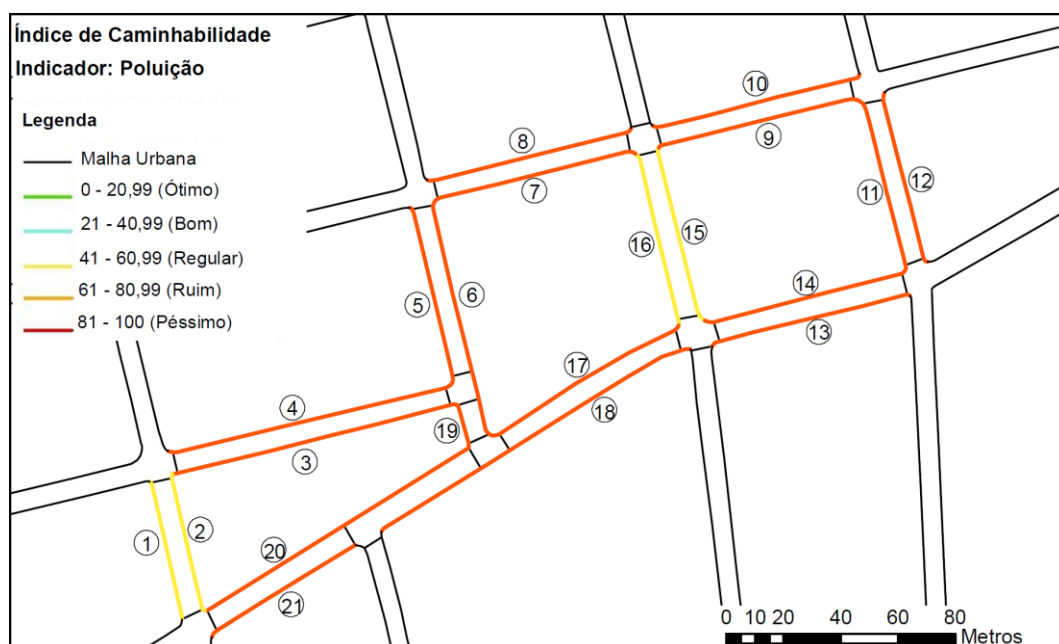


Figura 107: Indicador Poluição
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.3 Conectividade

Na categoria Conectividade são analisados os diferentes modos de transportes disponíveis na região bem como a morfologia da malha viária. A categoria foi a que obteve a melhor nota (34,92) e foi a única que recebeu a classificação “ótimo”. Isso se deve ao fato de que a espacialidade possui um bom acesso ao transporte público e as quadras possuem dimensões favoráveis para a caminhada. Vale lembrar que quanto mais próxima de zero, melhor é a nota do atributo (Figura 108).

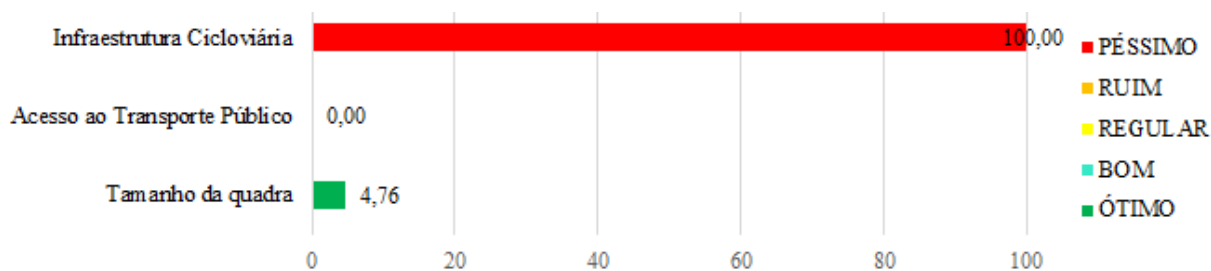


Figura 108: Indicadores da categoria Conectividade

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.3.1 Tamanho da quadra

O indicador Tamanho da Quadra avalia as dimensões da face de quadra correspondente ao segmento. Suas dimensões devem favorecer o pedestre, possibilitando a variedade de rotas e uma maior directividade da caminhada. A dimensão das quadras foi obtida por meio de dados geográficos, mas esse atributo também poderia ser estimado em campo. Cerca de 90% dos segmentos analisados obtiveram classificação “ótimo” na avaliação, já que essas possuem 110 metros e comprimento de face de quadra, ou menos. Os segmentos 18 e 20, ambos localizados na Rua Padre Eustáquio, possuem 131 e 118 metros, respectivamente e, por isso, obtiveram a classificação “regular” (Figura 109).

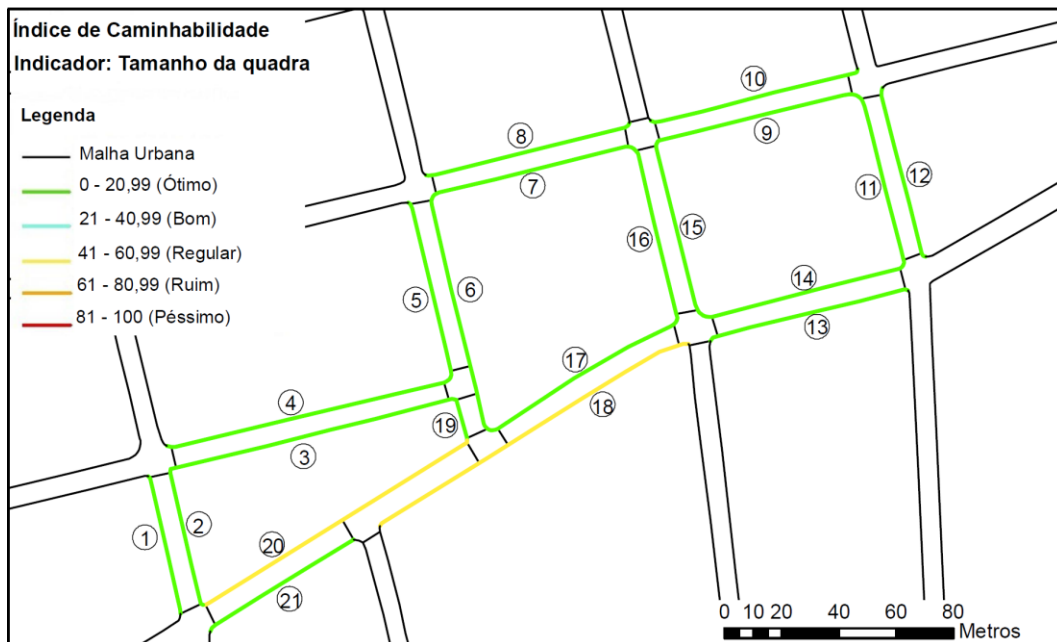


Figura 109: Indicador Tamanho da Quadra
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.3.2 Acesso ao Transporte Público

Com relação ao indicador Acesso ao Transporte Público, a espacialidade conta com ótimo acesso a linhas de ônibus, com mais de um ponto de ônibus a menos de cinco minutos de caminhada de todos os segmentos analisados. Para medir o atributo foi utilizada a ferramenta “rota” do site Google Maps, porém o atributo poderia ter sido aferido em campo, tendo a informação da localização dos PEDs mais próximos (Figura 110).

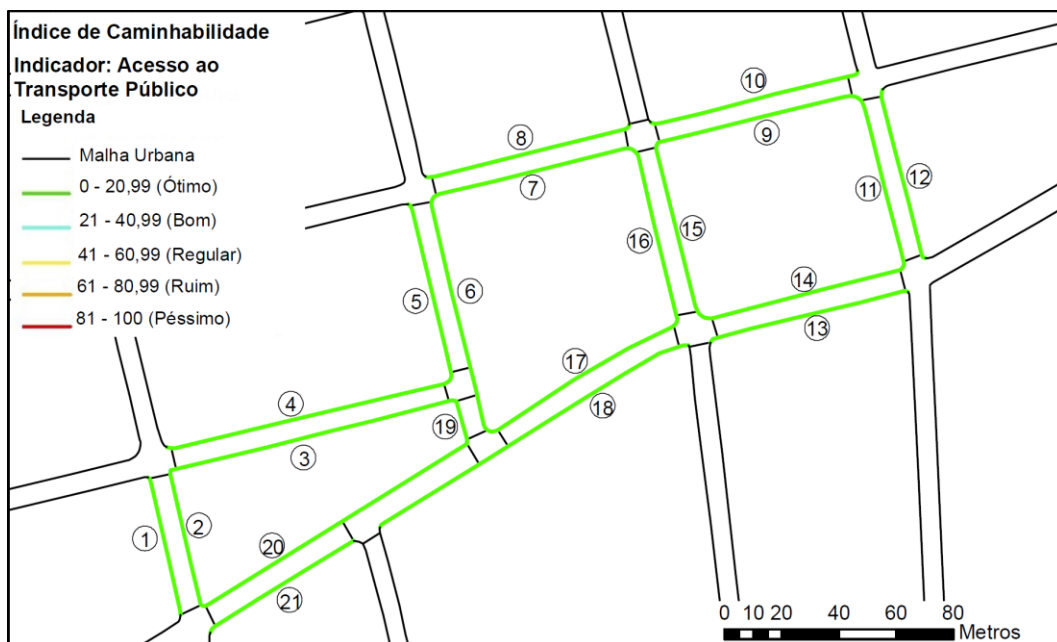


Figura 110: Indicador Acesso ao Transporte Público
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.3.3 Infraestrutura cicloviária

O indicador Infraestrutura Cicloviária avalia a existência de infraestrutura ou sinalização para a circulação de bicicletas na rua do segmento. Na área de estudo, constatou-se que não há qualquer infraestrutura ou sinalização em nenhum segmento analisado (Figura 111).

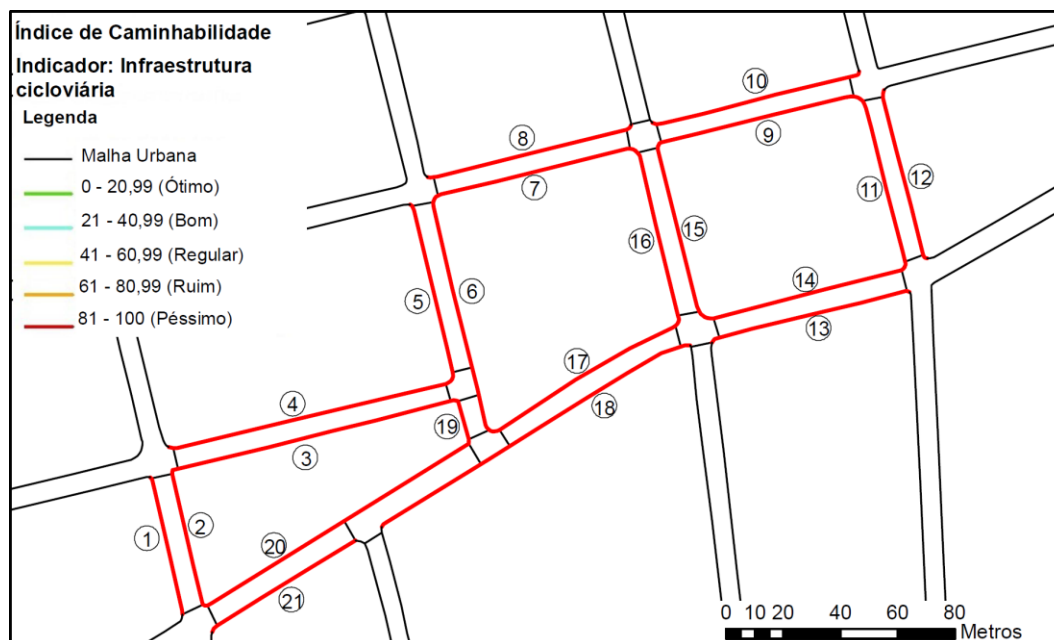


Figura 111: Indicador Infraestrutura Cicloviária

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.4 Conforto

A categoria Conforto avalia a disponibilidade de elementos urbanos que oferecem melhores condições de caminhada. A categoria foi a que obteve a pior pontuação, 80,16. Os indicadores dessa categoria obtiveram classificações entre “péssimo” e “ruim” (Figura 112).

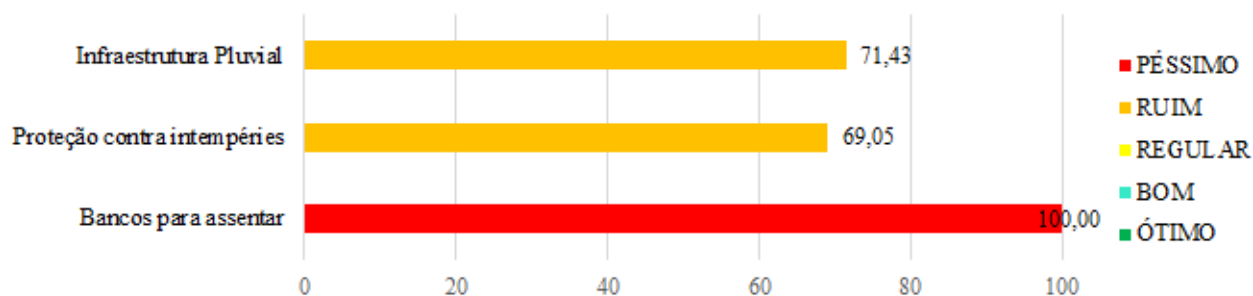


Figura 112: Indicadores da categoria Conforto

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.4.1 Bancos para sentar

A presença de bancos nas calçadas estimula a permanência de pessoas nas ruas, o que influencia também na sensação de segurança da área, além de contribuir para o conforto do pedestre. Na

espacialidade analisada não há nenhum banco nas calçadas. Durante a coleta, porém, foram vistas pessoas sentadas em degraus na entrada de edificações (Figura 113).

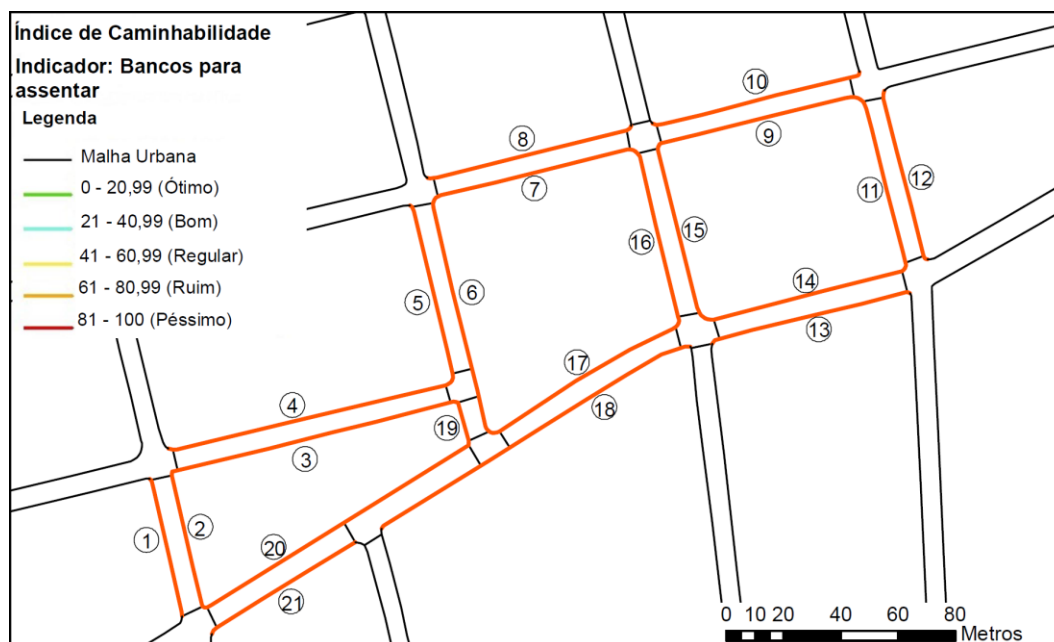


Figura 113: Indicador Bancos Para sentar
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.4.2 Proteção contra intempéries

A proteção contra chuva e sol foi avaliada no indicador Proteção Contra Intempéries. Somente 20% dos segmentos receberam a classificação “ótimo”. A partir da análise da Figura 114 é possível perceber que os segmentos com melhor classificação neste atributo estão localizados principalmente na rua Padre Eustáquio (segmentos 18 e 20). Devido à predominância de estabelecimentos comerciais na rua, as edificações possuem marquises que oferecem proteção contra sol e chuva (Figura 115).

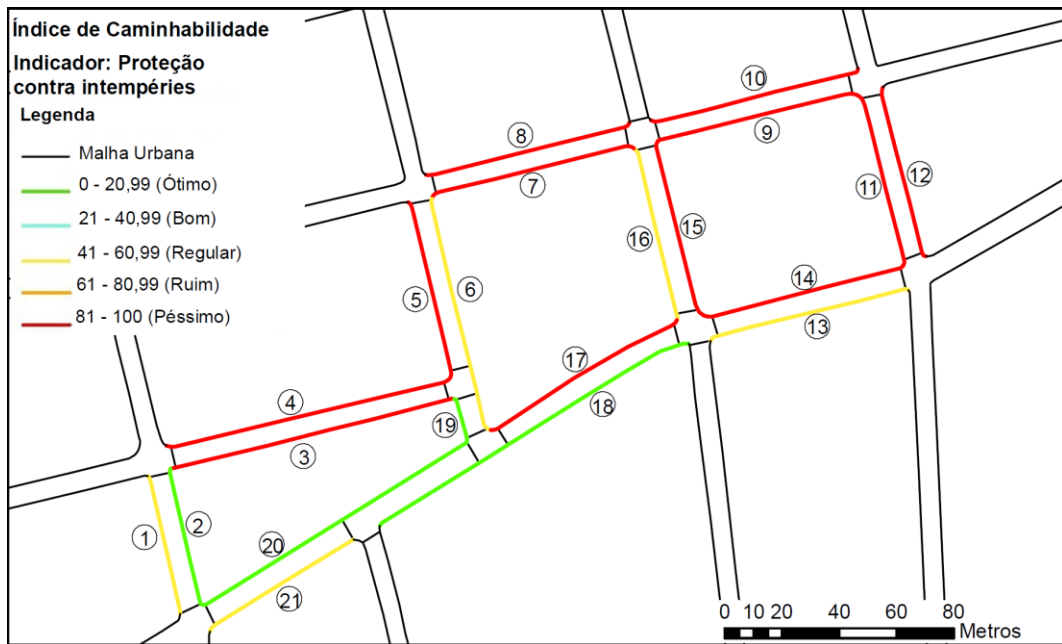


Figura 114: Indicador Proteção contra Intempéries
 Fonte: Elaborado pela Autora



Figura 115: Exemplo de Proteção Contra Intempéries
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.4.3 Infraestrutura pluvial

O indicador Infraestrutura Pluvial avalia a presença de sistema de drenagem pluvial, caracterizado pela presença de bueiros. Somente 28% dos segmentos analisados possuem

bueiros. A partir da análise da Figura 116, percebe-se que, na maioria das ruas, quando se tem um bueiro de um lado da via, no outro lado é ausente. Em todas as vias classificadas como arteriais existe a presença de bueiros, na Figura 117 é apresentado um bueiro do segmento 9.

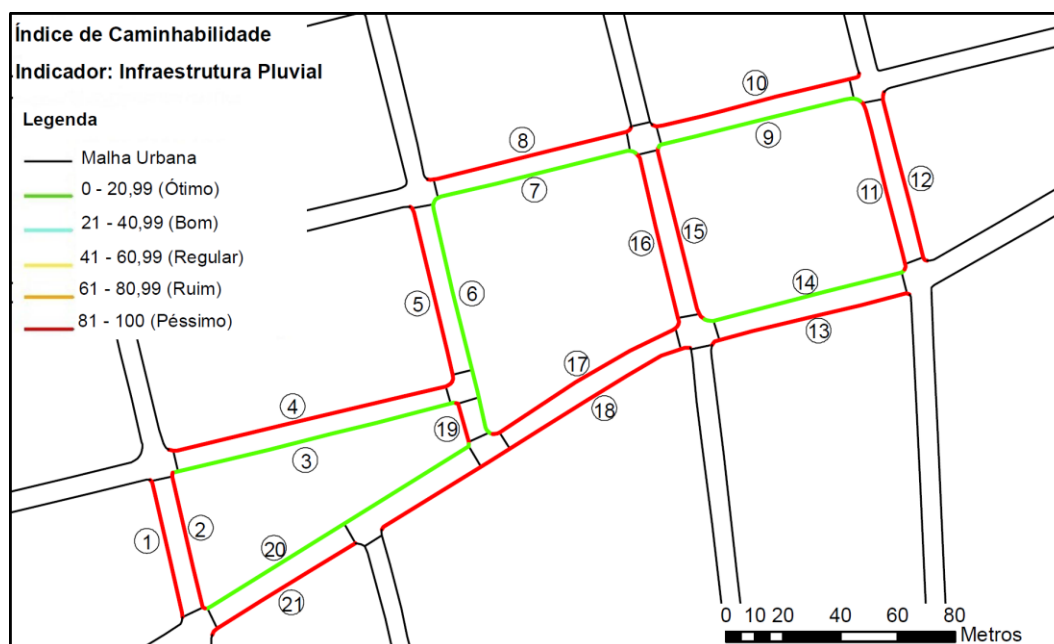


Figura 116: Indicador Infraestrutura Pluvial
Fonte: Elaborado pela autora



Figura 117: Exemplo de Infraestrutura Pluvial
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.5 Segurança Pública

A categoria Segurança Pública avalia a presença de elementos que influenciam na sensação de segurança dos pedestres e que contribuem na minimização de eventos que envolvem violência e criminalidade. A categoria obteve a pontuação 44,84, que a coloca na classificação de "regular" (Figura 118).

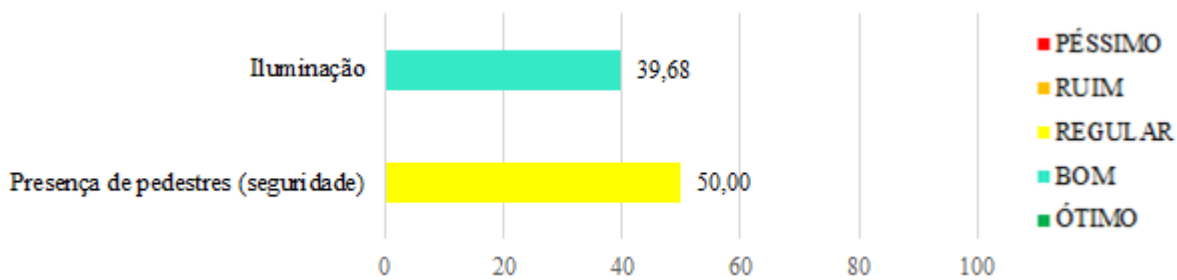


Figura 118: Indicadores da categoria Segurança Pública

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.5.1 Presença de pedestres

O indicador Presença de Pedestres avalia a quantidade de pessoas circulando nas ruas. A avaliação é qualitativa e é classificada de acordo com a percepção do pesquisador, o que confere um certo grau de subjetividade à análise. Cabe ressaltar também que o dia e a hora da coleta de dados também têm influência dos resultados. Durante a coleta de dados, em alguns segmentos foi sentida a sensação de medo (segmentos 4, 6, 7 e 8). Constatou-se que o perfil dos pedestres também influencia na percepção de segurança. A presença de mulheres, crianças e/ou idosos na rua passa a sensação de um ambiente mais seguro (Figura 119).

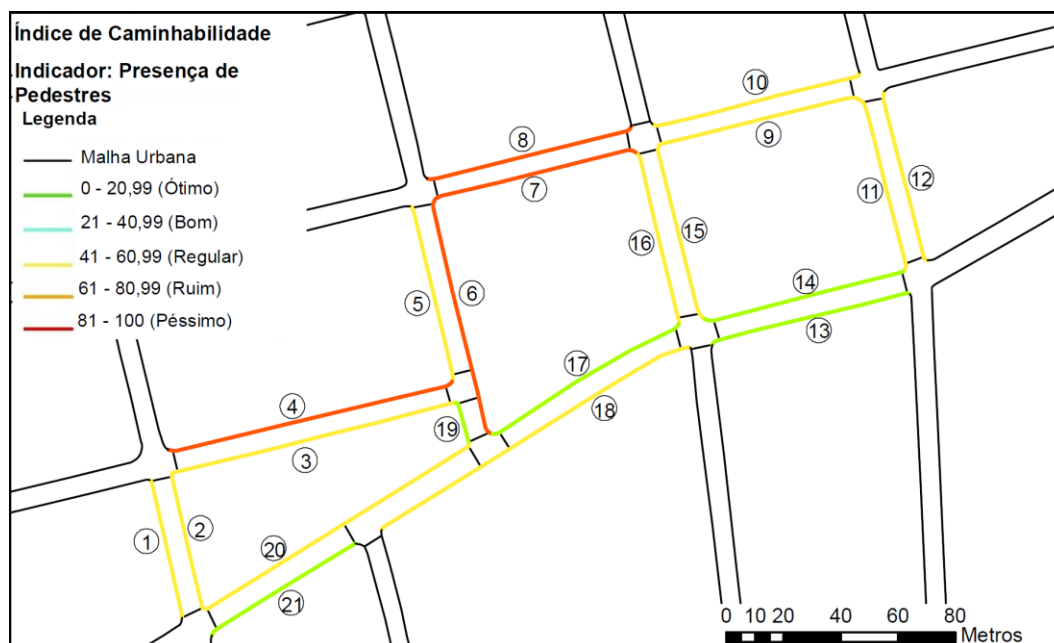


Figura 119: Indicador Presença de Pedestres

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.5.2 Iluminação

O indicador Iluminação avalia como são as condições de visibilidade durante à noite. Foi aferido que maior parte da iluminação noturna é originada dos postes de iluminação com direcionamento para a via. Como a maioria dos segmentos da espacialidade não possuem muitas árvores ou estacionamento de veículos, a sensação é de que a calçada é iluminada. Os segmentos 2, 20, 21

possuem iluminação direcionada diretamente para a calçada, advinda das edificações. Os segmentos 2, 9 e 10 possuem iluminação direcionada para a via, mas são locais mais escuros. O segmento 2 pelo fato de haverem árvores que impedem parcialmente a passagem de luz, e os segmentos 9 e 10, pelo fato de um dos postes de luz estar com defeito no momento da coleta de dados (Figura 120).

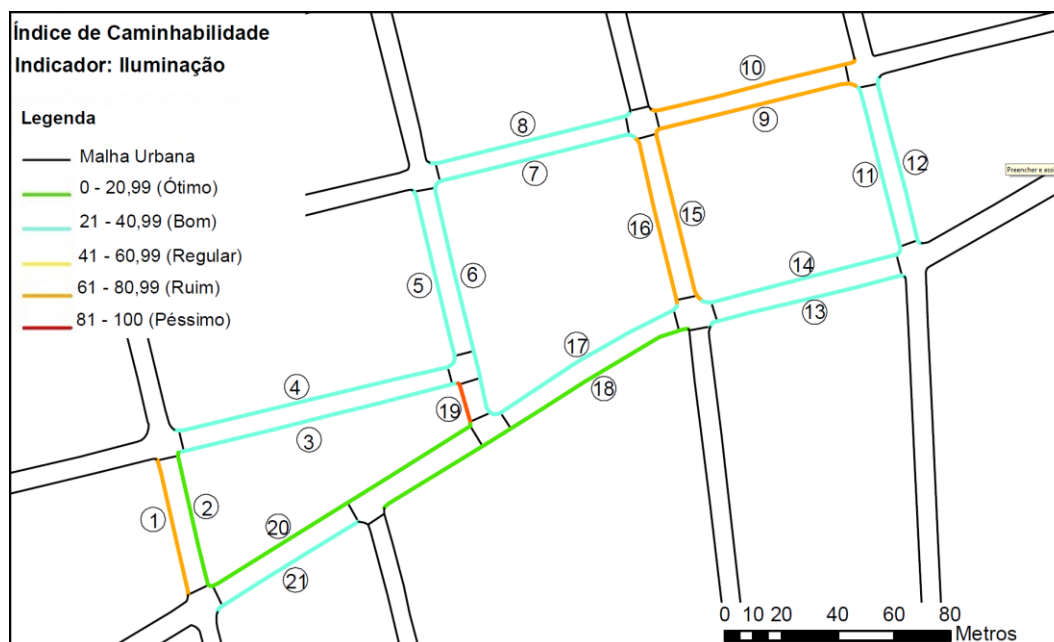


Figura 120: Indicador Iluminação
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.6 Segurança Viária

A categoria Segurança Viária avalia atributos de risco potencial de acidentes envolvendo veículos e pedestres. A categoria obteve a pontuação 61,90, classificada como “ruim”. Os indicadores Velocidade dos Veículos e Barreiras de Proteção receberam as piores notas e foram classificados como “ruim” (Figura 121).

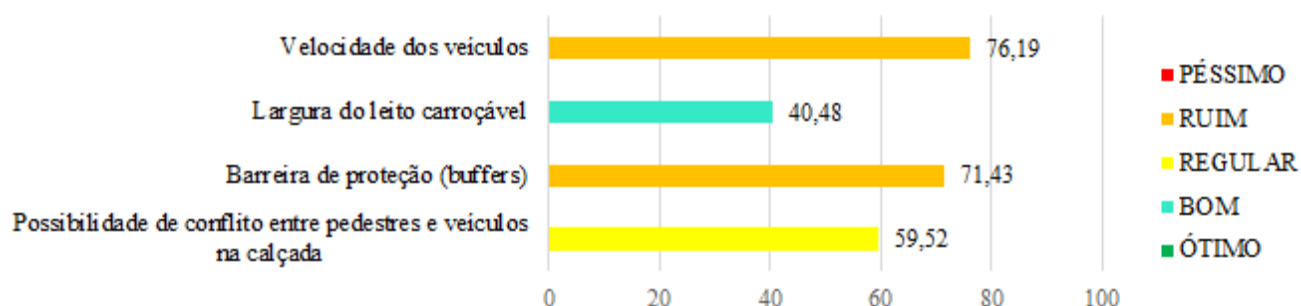


Figura 121: Indicadores da categoria Segurança Viária
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.6.1 Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos

O indicador Possibilidade de Conflito Entre Pedestres e Veículos, avalia a possibilidade de estacionamento de veículos na calçada ou existência de entradas de garagem, que correspondem a potenciais conflitos entre pedestres e veículos na calçada. A presença de estacionamento de veículos na calçada foi aferida nos segmentos 3, 19, 13, 14 e 20 (Figura 122), sendo que no segmento 14 havia um veículo estacionado sobre o passeio, obrigando o pedestre a passar pelo leito carroçável, o que confere uma situação de ainda maior risco (Figura 123).

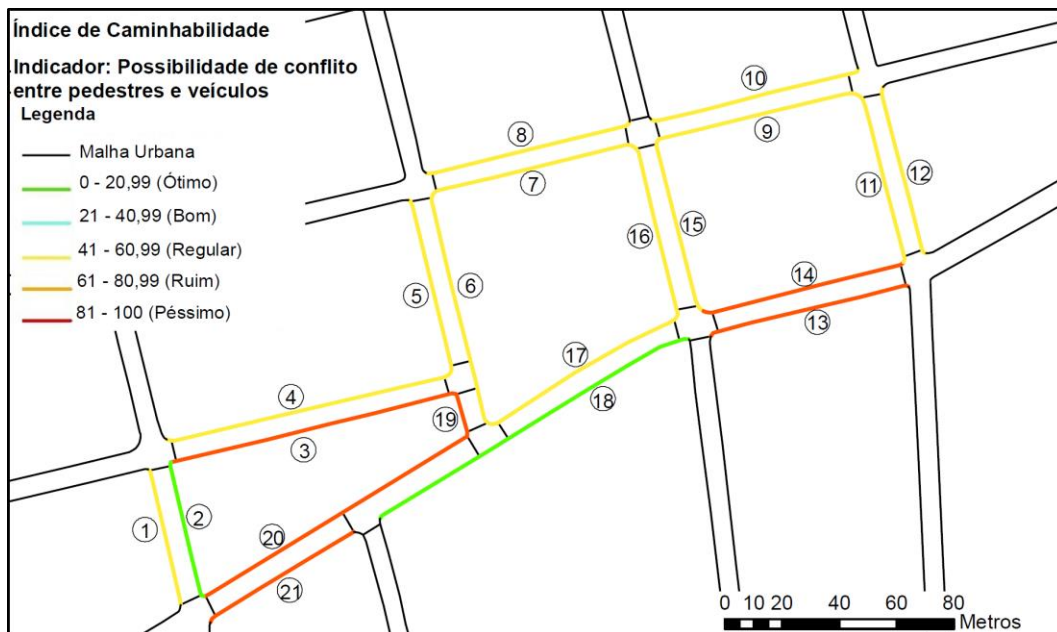


Figura 122: Indicador Possibilidade de Conflito Entre Pedestres e Veículos na Calçada
Fonte: Elaborado pela autora



Figura 123: Exemplo de conflito entre pedestres e veículos na calçada
Fonte: Elaborado pelo autor

6.3.6.2 Barreiras de proteção (buffers)

A presença de *buffers* foi aferida somente em vias classificadas como locais (segmentos 1, 2, 15, 16), em que o estacionamento de veículos constitui a barreira entre o leito e a calçada (Figura 124). Apesar de serem elementos considerados como ilegais, a presença de balizadores nas interseções traz a sensação de proteção e por isso foram considerados na avaliação (Figura 125). Esses elementos estão presentes nos segmentos classificados como “regular” (6, 8 e 9).

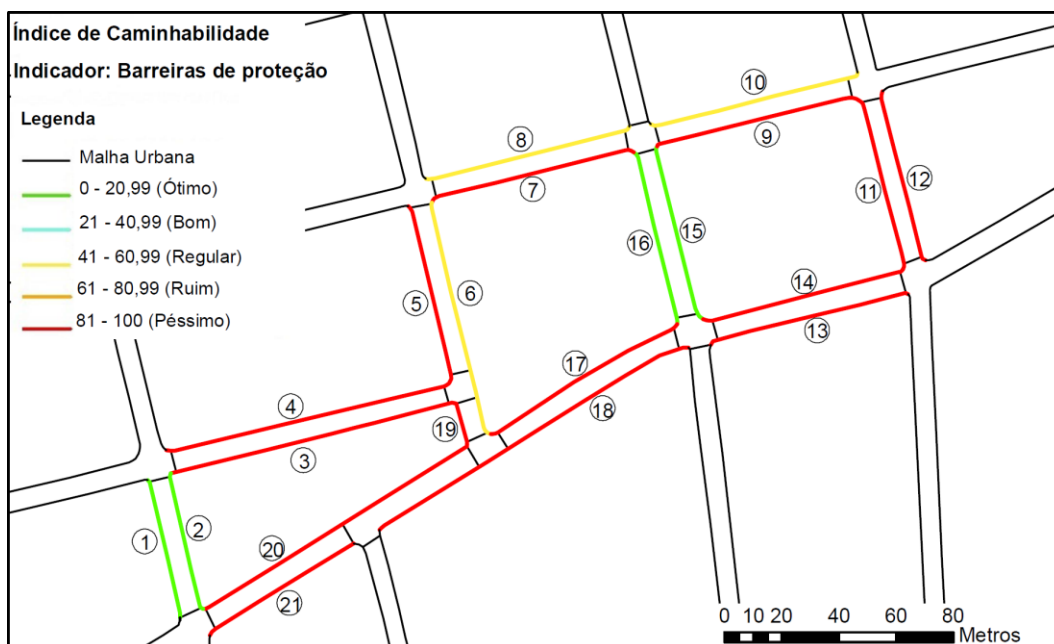


Figura 124: Indicador Barreiras de Proteção (*buffers*)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura 125: Exemplo de barreira de proteção

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.6.3 Largura do leito carroçável

A largura do leito carroçável tem influência no tamanho da travessia e, portanto, está diretamente ligada com a segurança do pedestre. A largura foi aferida com relação ao número de pistas existentes na via. Com exceção das ruas classificadas como locais que possuem uma pista (segmentos 1, 2, 15, 16), todas as outras possuem duas pistas e, portanto, obtiveram a classificação “regular” (Figura 126).

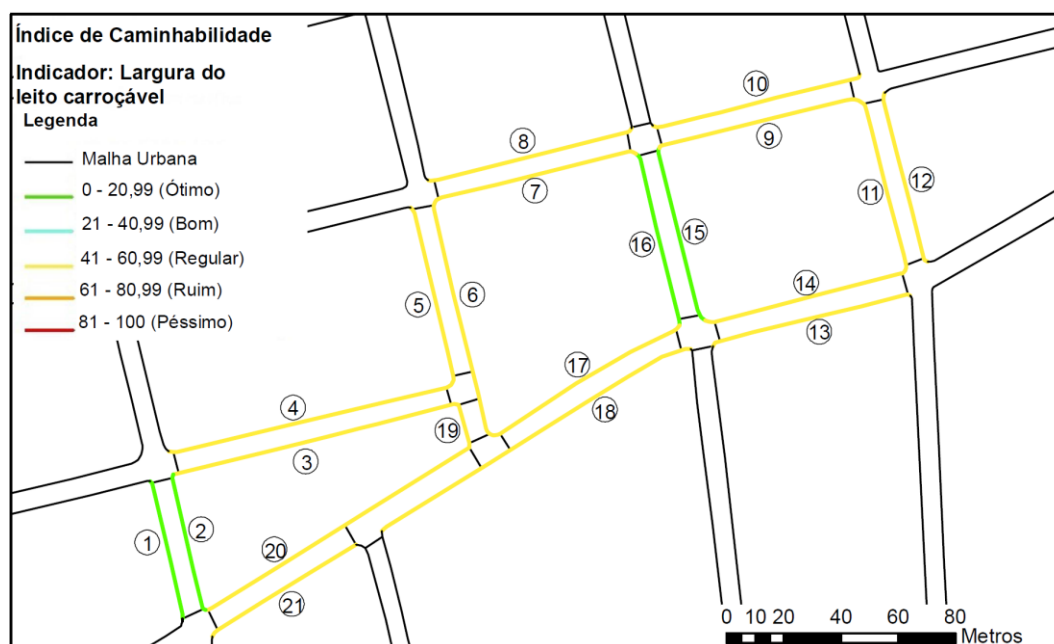


Figura 126: Indicador Largura do Leito Carroçável

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.6.4 Velocidade dos veículos

O indicador Velocidade dos Veículos foi avaliado a partir da velocidade permitida na via. A velocidade varia conforme a hierarquia da via. Conforme o Art. 16 do Código de Trânsito Brasileiro, vias consideradas arteriais possuem velocidade permitida de 60 km/h, vias coletoras, 40 km/h e locais 30 km/h (BRASIL, 1997). Como grande parte das vias da área de estudo são arteriais, o indicador obteve a classificação “ruim” (Figura 127).

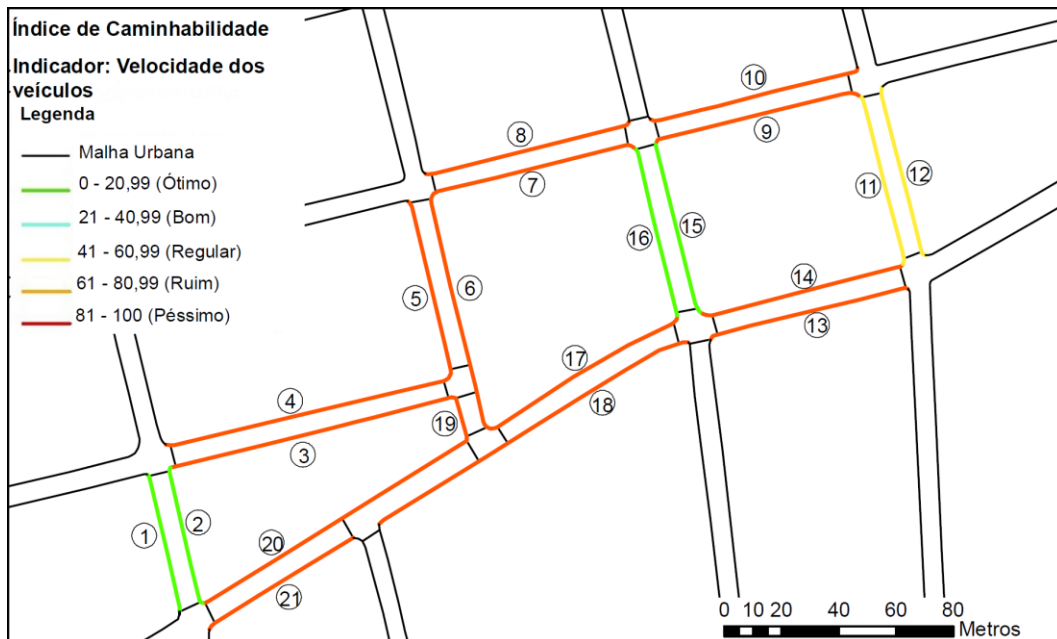


Figura 127: Indicador Velocidade dos Veículos

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.7 Uso do Solo

O Uso do solo pode ser caracterizado pela forma como o homem faz uso do espaço geográfico. A categoria avalia a variedade de tipos de usos existentes na área, bem como afere a existência de parques e áreas verdes a uma distância caminhável. Com dois indicadores, a categoria obteve 53,47 pontos, sendo classificada como “regular” (Figura 128).

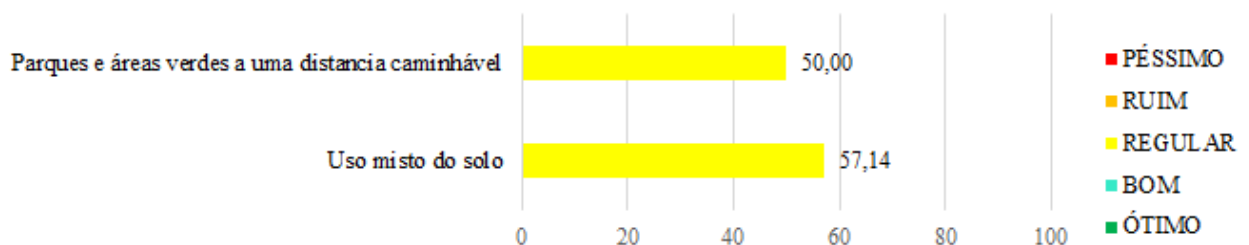


Figura 128: Indicadores da categoria Uso do Solo

Fonte: Elaborado pela autora

6.3.7.1 Uso misto do solo

A análise do indicador Uso Misto do Solo, se deu a partir da contabilização dos diferentes tipos de usos existentes no segmento. Em seguida, foi feita uma proporção para saber qual seria essa quantidade correspondente para cada 100 metros de quadra. Dos 21 segmentos analisados, 9 foram classificados de “bom” a “ótimo”. Os segmentos 1, 11, 12 e 15 são totalmente residenciais. Os segmentos 3, 4, 5, 7, 8, 9 e 16 possuem dois ou três tipos de usos a cada 100 metros de quadra. São segmentos predominantemente residenciais, mas que contém alguns estabelecimentos como consultório odontológico, salão de beleza ou uma loja de conserto de roupas. O segmento 19

possui somente um estabelecimento comercial, porém a proporção indicou que esta é uma quantidade razoável, considerando que a dimensão da quadra é apenas 23 metros (Figura 129).

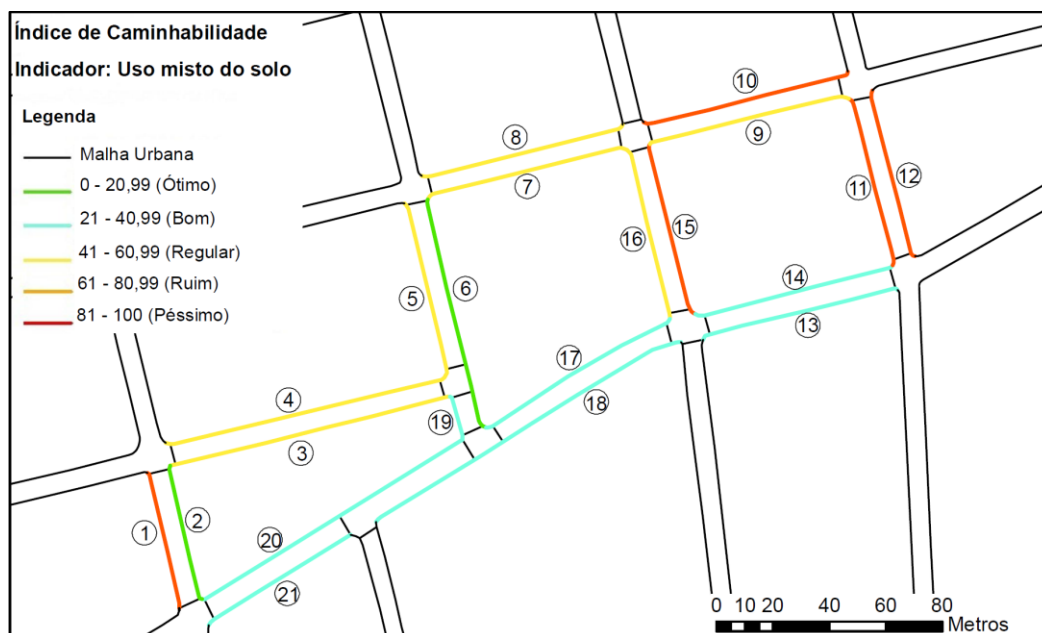


Figura 129: Indicador Uso Misto do Solo
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.7.2 Parques e áreas verdes a uma distância caminhável

O indicador Parques e Áreas Verdes a Uma Distância Caminhável indicou que os segmentos analisados possuem distância de até 800 metros de parques e áreas verdes, o que a classifica como “regular”. Para medir o atributo foi utilizada a ferramenta “rota” do site *Google Maps*, porém, o atributo poderia ter sido aferido em campo, tendo a informação da localização dos parques mais próximos. A análise não se limitou à área de estudo em questão, mas sim todo o perímetro do entorno distante de até 800 metros do segmento (Figura 130).

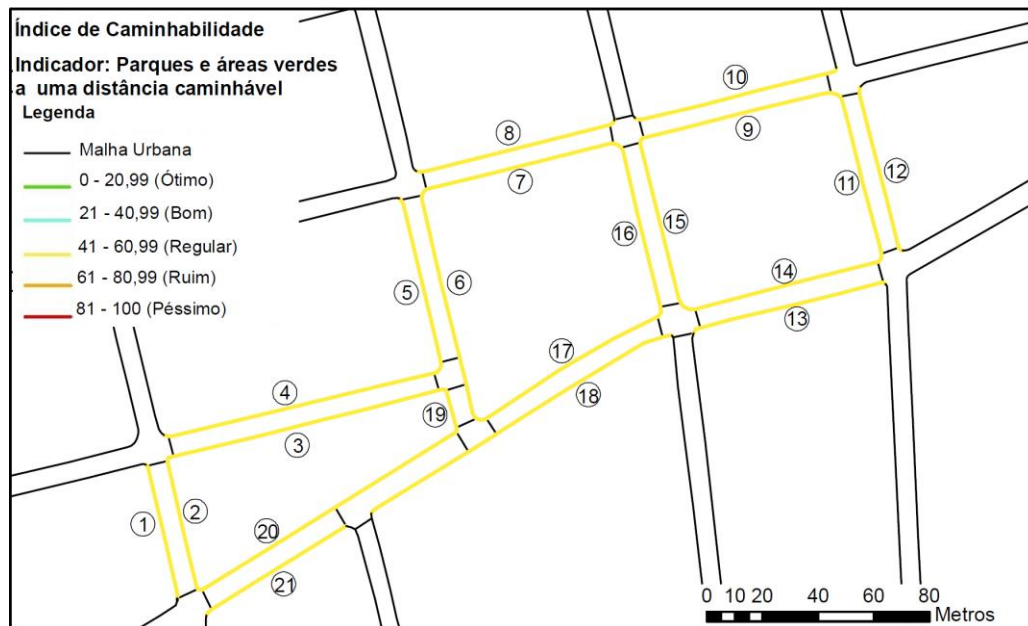


Figura 130: Indicador Parques e áreas Verdes à Uma Distância Caminhável
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.8 Travessia

A escolha por realizar a análise das travessias em separado se deu pelo fato de que cada segmento possui uma ou mais travessias, e também porque cada travessia está relacionada a dois segmentos. A análise englobou a presença de sinalização apropriada, às condições de acesso à travessia bem como a conectividade da interseção ao qual ela está inserida. A nota da média final das travessias foi de 57,69 pontos, o que a classifica como “regular”. A melhor nota foi designada para o indicador Número de ruas na Interseção, com 15,38 pontos. Já o indicador Acesso à Travessia foi classificado como “insuficiente”, com 92,31 pontos (Figura 131).

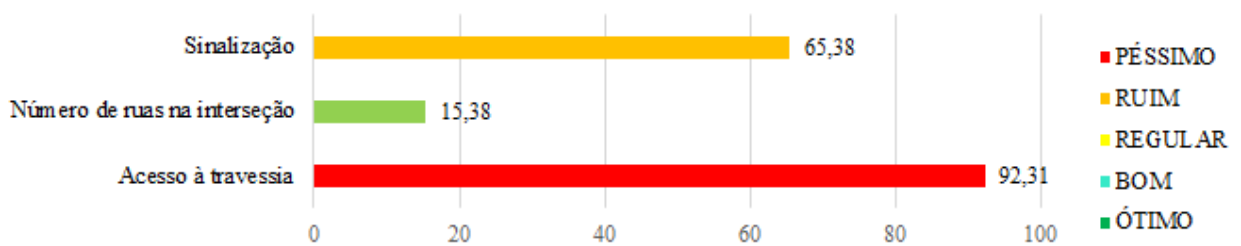


Figura 131: Indicadores da categoria Travessia
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.8.1 Acesso à travessia

O atributo Acesso à Travessia obteve a pior nota da categoria, com 92,31 pontos, o que indica que não há condições acessíveis de circulação de todos os pedestres. Em muitos casos, o rebaixamento da calçada ocorria somente em um dos lados da travessia, o que não atende às

normas de acessibilidade. Os segmentos 105, 115, 116 e 119 foram os únicos que possuíam rebaixamento de calçada nos dois lados (Figura 132).

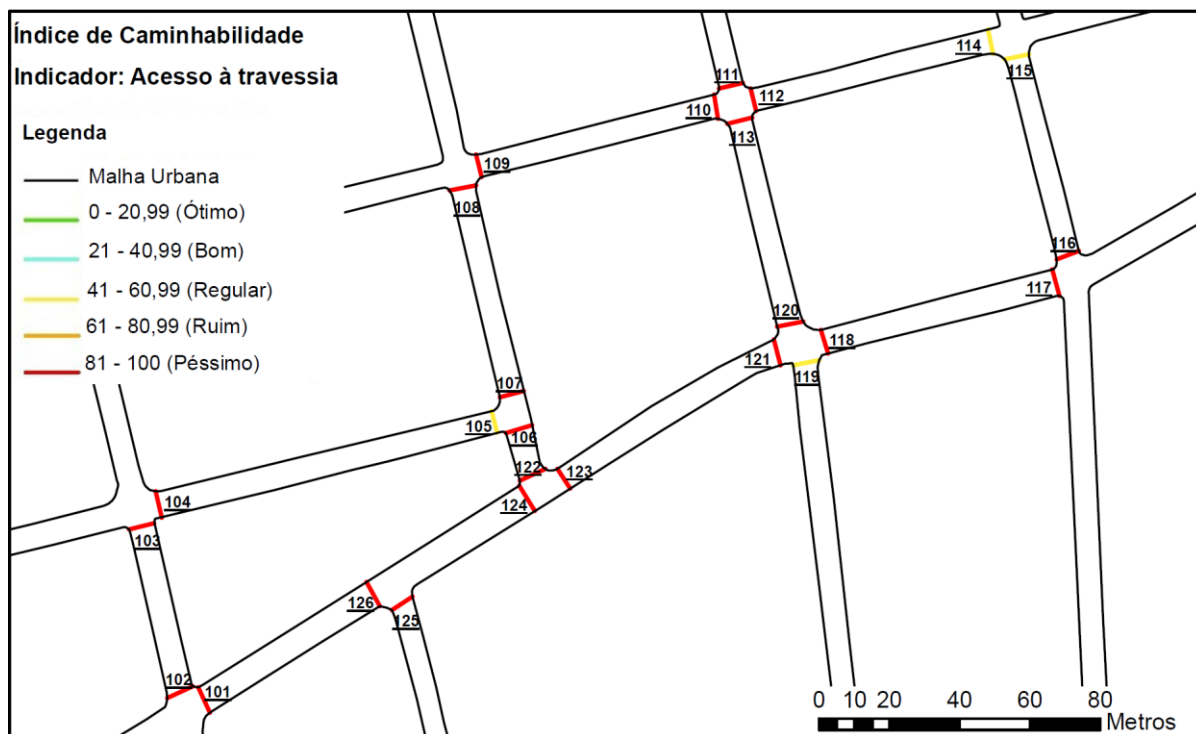


Figura 132: Indicador Acesso à Travessia
Fonte: Elaborado pela autora

Na Figura 133 são apresentados dois exemplos de travessias. Na esquerda refere-se à travessia 112, a qual é inacessível. Os balizadores na esquina ainda tornam mais difícil ainda a circulação de cadeirantes. Na direita, a travessia 114 possui rebaixamento da calçada nos dois lados, apesar da falta de manutenção na esquina dificultar a circulação.



Figura 133: Exemplos de acessos às travessias
Fonte: elaborado pela autora

6.3.8.2 Número de ruas na interseção

O atributo número de Ruas na Interseção avalia quantas direções são possíveis seguir em uma interseção. Quanto maior o número de ruas chegando na interseção, maior o número de direções possíveis, e maior a conectividade também. A área de estudo se mostrou bem conectada, com muitas possibilidades de rotas possíveis. Cerca de 69% das interseções foram classificadas como “ótimo” (Figura 134).

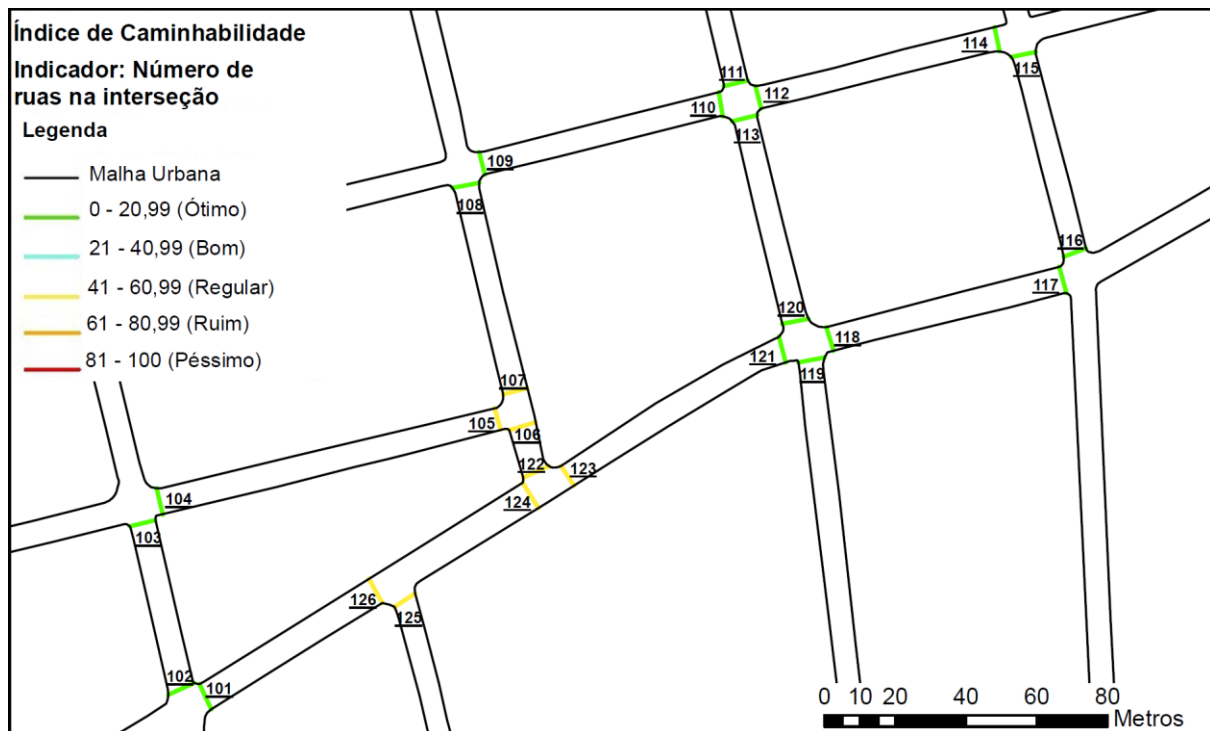


Figura 134: Indicador Número de Ruas na Interseção
Fonte Elaborado pela autora

6.3.8.3 Sinalização

A sinalização na travessia é o elemento que garante a segurança ao pedestre no momento da travessia. O indicador demonstrou que, das 26 travessias analisadas, 57% não possuem nenhuma sinalização (Figura 135).

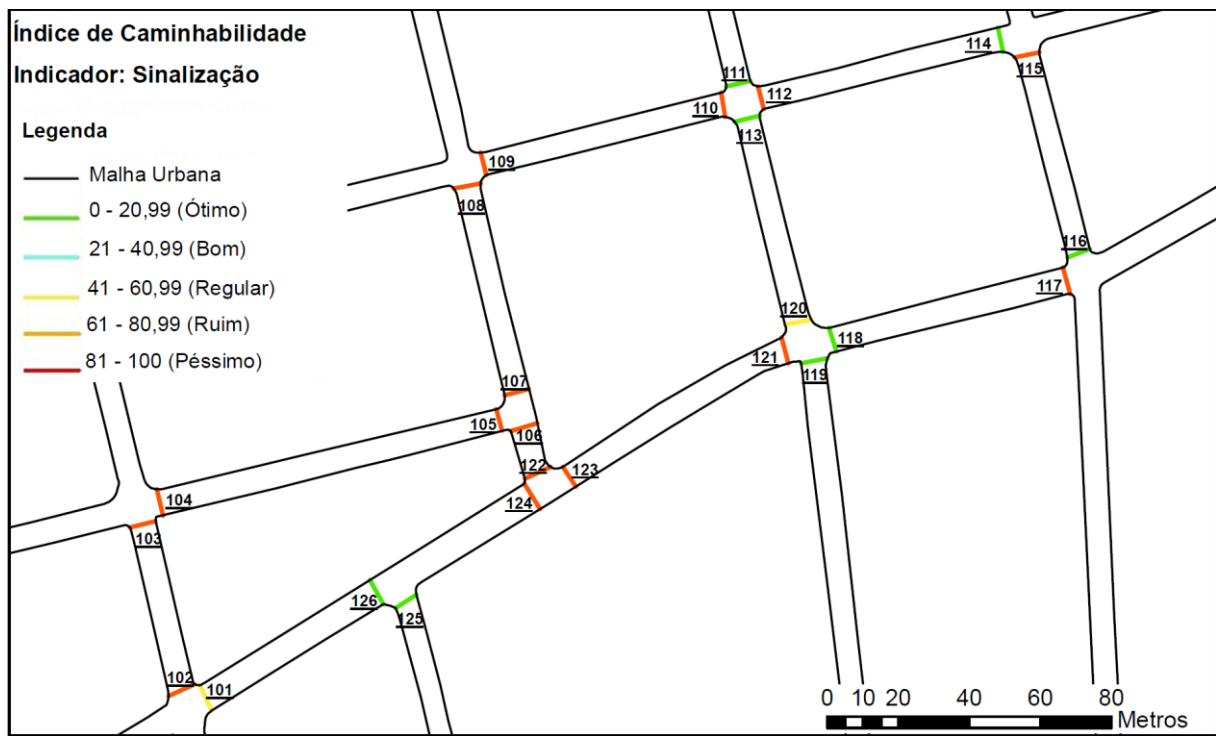


Figura 135: Indicador Sinalização
 Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 136 apresenta dois exemplos de sinalização em travessias. Na esquerda está a travessia 109, sem qualquer sinalização em uma via onde passam veículos em alta velocidade. Na direita está a travessia 119, com sinalização horizontal e semáforo para pedestres.



Figura 136: Exemplos de Sinalização
 Fonte: Elaborado pela autora

6.3.9 Análise global da caminhabilidade

A partir da análise da nota final do índice de caminhabilidade, é possível identificar os segmentos com maiores e menores potenciais para a caminhada na área de estudo. Em torno de 52% dos segmentos obtiveram notas classificadas como “regular” e 43% dos segmentos foram classificados como “ruim”. Estas duas classificações, se somadas, totalizam 95% dos segmentos analisados, o que indica a necessidade de melhorias da área de estudo (Figura 137).

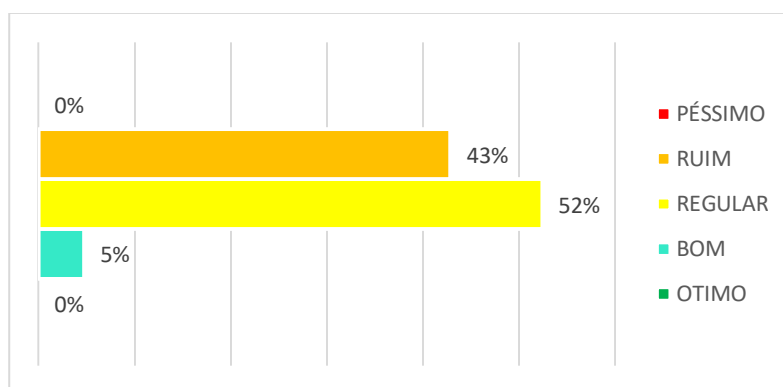


Figura 137: Segmentos agrupados por classificação
Fonte: Elaborado pela autora

A partir da análise espacial dos dados é possível aferir que os segmentos com piores notas estão localizados nas ruas Três Pontas, Rio Pomba e Bom Sucesso, principalmente, sendo que o segmento 10 foi o que obteve a pior nota, com 72,74 pontos (Figura 138). São segmentos localizados em vias de grande circulação de veículos, em condições desfavoráveis de circulação de pedestres. O tipo de uso do solo nessas ruas é predominantemente residencial, as edificações possuem indícios de falta de manutenção, não há nenhuma proteção contra intempéries e nem atratividade visual. No entanto, há circulação de pessoas nessas ruas, devido principalmente à presença de pontos de ônibus.

Os segmentos de calçada da Rua Padre Eustáquio não possuem condições adequadas de acessibilidade e também estão localizadas em uma via de grande circulação de veículos. Porém sua classificação foi melhor que as das ruas Três Pontas, Rio Pomba e Bom Sucesso, pelo fato de os imóveis estarem em melhor estado de conservação, e possuírem uma maior variedade de uso das edificações, o que gera maior atratividade para a localidade.

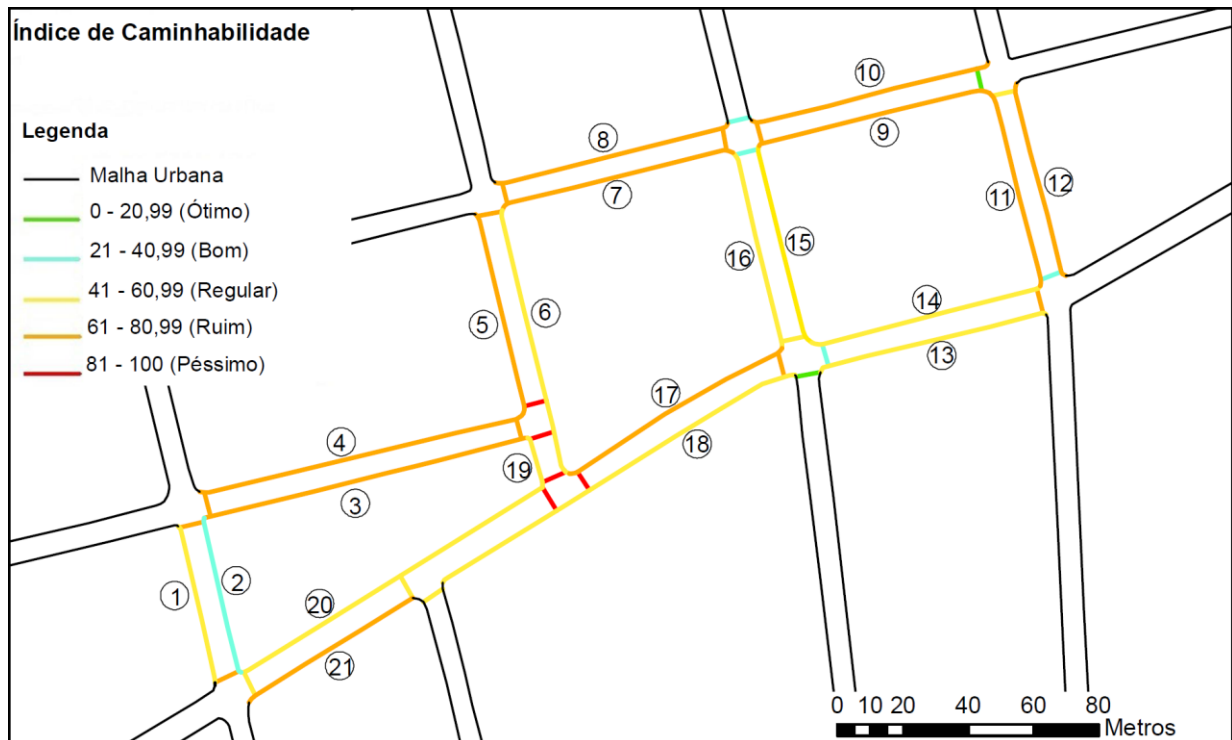


Figura 138: Índice de Caminhabilidade
 Fonte: Elaborado pela autora

O único trecho com nota acima da regular foi o segmento 2, com 28,57 pontos e classificado como “bom”. A rua em questão possui largura efetiva acima de dois metros, sem desníveis ou possibilidades de conflito entre veículo e pedestres. Possui variedade de usos das edificações, variando entre estabelecimentos comerciais, residenciais, restaurantes e serviços. Está localizada em uma via com velocidade máxima permitida de 30 km/h.

Com relação às travessias, dos 26 segmentos analisados, 19% obtiveram a classificação “péssimo” e 38% foram classificadas como “ruim”, o que corresponde a mais da metade das travessias em condições insatisfatórias de circulação (Figura 139). Somente 2 travessias obtiveram ótima classificação, que foi a 114 e 119. Essas travessias possuem faixa de segurança, possuem semáforo para pedestres, o rebaixamento da calçada foi executado corretamente e estão localizadas em interseções de alta conectividade.

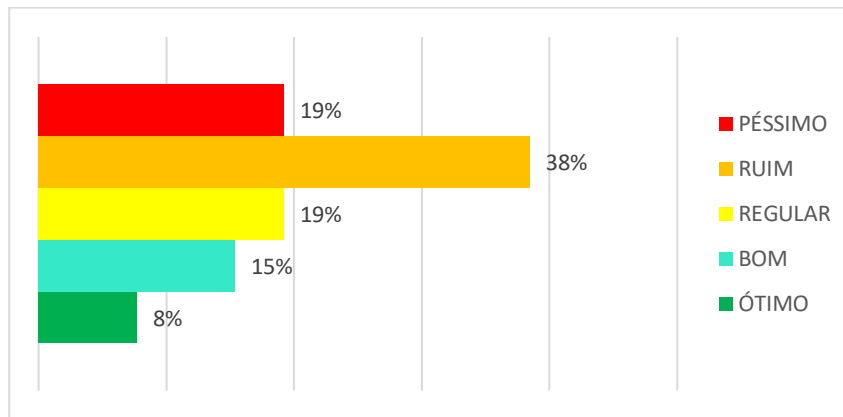


Figura 139: Travessias agrupadas por classificação
Fonte: Elaborado pela autora

6.3.10 Diagnóstico de Prioridades

Com base nas análises desenvolvidas por meio do índice de caminhabilidade são feitas algumas sugestões de ações na área de estudo, por escala de prioridades. A escala de prioridades é aqui definida de acordo com a classificação obtida de cada atributo.

Os indicadores classificados como “péssimo” são considerados como insuficientes, ou prejudiciais à caminhada, e, portanto, definidos aqui como de alta prioridade, devendo ser objeto de ação de curto prazo. São eles: Acessibilidade na travessia, largura efetiva do passeio, sinalização tátil, bancos para sentar, infraestrutura cicloviária, poluição e permeabilidade visual.

a) Acessibilidade na travessia

As interseções são áreas de conflito potencial entre pedestres e veículos. Com relação ao acesso às travessias, 22 das 26 travessias analisadas foram consideradas inacessíveis. Recomenda-se o tratamento das interseções e travessias da área de estudo, com a implantação de travessias em nível em vias de maior velocidade de veículos e com acesso ao transporte público (ruas Padre Eustáquio, Três Pontas e Rio Pomba) e o rebaixamento da calçada nas demais travessias. O uso das travessias em nível favorece a circulação de pedestres, além de contribuir para a redução da velocidade. Atenção também deve ser dirigida para as linhas de desejo do pedestre. As travessias 123 e 124 não são estabelecidas linhas seguras de travessia, pois não possuem nenhuma sinalização, mas correspondem a caminhos realizados pelas pessoas que passam por ali. Esses trechos portando devem ser avaliados e considerados no tratamento das interseções.

b) Largura efetiva do passeio

Com exceção dos segmentos 2 e 19, todos os outros receberam nota máxima no atributo Largura Efetiva do Passeio, que indica a insuficiência em um atributo básico de que é a

faixa livre de circulação. O alargamento das calçadas é sempre recomendado, desde que haja viabilidade em sua execução. A transformação de um dos lados do estacionamento das ruas Lima Duarte e Bom Sucesso em calçada são uma solução para aumentar o espaço disponível para o pedestre nesses trechos. Como forma de otimização do espaço disponível ao pedestre, sem que sejam feitas grandes intervenções, para os demais segmentos, recomenda-se a estratégia da criação de uma “rota acessível”, em que pelo menos um dos lados da calçada é estabelecida uma faixa livre de circulação (mencionado em detalhes no item 5.2.1 deste trabalho).

c) Sinalização tátil

A Sinalização Tátil recebeu uma nota negativa principalmente pelo fato de não haver continuidade da sinalização entre lotes vizinhos. Se não há continuidade, a sinalização perde sua função. Isso acontece porque é de responsabilidade do proprietário do imóvel a conservação e manutenção da calçada, e não de órgãos públicos. Como forma de minimização desta situação, recomenda-se que seja desenvolvido um projeto único de calçada para todo um segmento de quadra. Esse projeto deve ser encaminhado para os proprietários para que eles o executem. A fiscalização das calçadas deve ser feita com base em todo o segmento, e não somente em edificações específicas.

d) Bancos para sentar

Com relação ao atributo Bancos Para sentar, esse recebeu a nota máxima (100) por não existir nenhum banco na espacialidade. Mais do que um espaço de circulação, as calçadas são também potenciais áreas de convívio e permanência. Devido ao padrão estreito das calçadas, a implantação de mobiliário é um desafio, pois este reduz ainda mais a faixa livre de circulação. Recomenda-se a implantação de bancos, nos segmentos 2 e 19, e sempre que possível, respeitando a faixa livre de circulação.

e) Infraestrutura cicloviária

As ruas estreitas da espacialidade representam um desafio quando se pretende alargar calçadas e ainda incentivar o uso de bicicletas. Uma solução seria a implantação de ciclorrotas. A redução da velocidade dos veículos por meio das travessias em nível favorece a sua implantação, que correspondem a espaços compartilhados entre veículos e bicicletas, caracterizado por meio de sinalização horizontal que alertam o motorista da presença de ciclistas na região.

f) Poluição

A poluição foi um item de destaque no índice pelo fato de haver uma grande circulação de veículos na espacialidade. A implantação de ciclorrotas e de travessias em nível são medidas que favorecem o transporte ativo e, conseqüentemente, desestimulam o uso de veículos motorizados, o que contribui para a redução da poluição. Recomenda-se também a análise da viabilidade de transferência da rota de algumas linhas de ônibus, principalmente para linhas metropolitanas, considerando que há um grande número de linhas de ônibus que circulam na região (são 19 linhas municipais, além das metropolitanas).

g) Fachadas permeáveis

A atratividade de uma área está diretamente ligada com a fachada dos edifícios. O perfil arquitetônico da espacialidade é predominantemente residencial com algumas ruas constituídos de casas datadas principalmente dos anos 1950 e 1960, compartilhando o espaço com edificações compostas por fachadas totalmente muradas. A escolha da construção de muros nas fachadas das edificações acontece por uma sensação de medo da população. Mas apesar de tentarem se proteger com muros e paredes cegas, os moradores acabam criando o oposto, que são espaços urbanos mais inseguros. Em uma pesquisa realizada em Florianópolis, Vivan (2012) constatou a influência do perfil das fachadas das edificações com a incidência de crimes em áreas predominantemente residenciais em Florianópolis.

Em áreas com uso do solo mais variado, como a Rua Padre Eustáquio, as fachadas são estreitas, o que é um ponto positivo, pois aumenta-se o número de vitrines e entradas. Porém, há muitos estabelecimentos comerciais fechados, o que contribuiu para que o segmento obtivesse uma nota negativa.

A escassez de fachadas ativas são um problema crítico da espacialidade, que contribuem para a sensação de abandono das edificações. Acredita-se que a requalificação das calçadas e travessias contribuem para a recuperação da vitalidade, e conseqüentemente atrairá mais comerciantes para a região. Adicionalmente, recomenda-se a implantação de políticas fiscais de incentivo a ocupação por diferentes usos como comércio, escolas e restaurantes. Parcerias público-privadas por meio de doações ou desconto em materiais podem contribuir para a recuperação das fachadas, valorizando os imóveis e incentivando um maior adensamento da região. Por fim, sugere-se como ação de médio a longo prazo uma revisão nas políticas de uso e ocupação do solo como sugere Vivan (2012) em sua

pesquisa, com foco em soluções mais sensíveis aos aspectos da forma arquitetônica tais como as relações de visibilidade entre os espaços internos e externos e menos baseados exclusivamente em aspectos puramente quantitativos.

6.3.11 Análise comparativa com o Projeto Centralidades

A Rua Padre Eustáquio (e seu entorno) é uma região que carece de intervenções nos espaços públicos de circulação. A partir da aplicação do índice de caminhabilidade nas proximidades da Rua Padre Eustáquio com a Rua Cataguazes, foi possível identificar suas principais potencialidades e deficiências, além de definir sugestões de medidas prioritárias de intervenção.

Dentre os objetivos propostos desta pesquisa, está a verificação das contribuições do índice proposto para um projeto específico, ao analisar e propor eventuais correções/ajustes para a proposta de revitalização urbana, elaborada pela Prefeitura de Belo Horizonte por meio do Projeto “Centralidades”, incorporando os resultados da metodologia desenvolvida. Logo, a partir dos dados obtidos por meio do estudo de caso, é possível avaliar se a proposta de revitalização proposta pela Prefeitura de Belo Horizonte suprirá as carências identificadas.

O objetivo do Projeto Centralidades é descentralização das atividades urbanas de forma a diminuir deslocamentos por meio da criação do acesso a diferentes bens serviços nas proximidades de bairros. O resultado da análise do diagnóstico de prioridades foi comparado com proposto pelo Projeto. Um croqui explicativo é apresentado na Figura 140. São propostas principais do Projeto:

- Redução da velocidade praticada pelos veículos;
- otimização das linhas municipais de transporte coletivo;
- retirada das linhas metropolitanas de transporte coletivo;
- otimização do perfil da via;
- aterro da rede elétrica e de telecomunicações;
- iluminação em segundo nível;
- melhoria das travessias;
- incremento da arborização;
- plano de preservação e conservação do patrimônio construído.

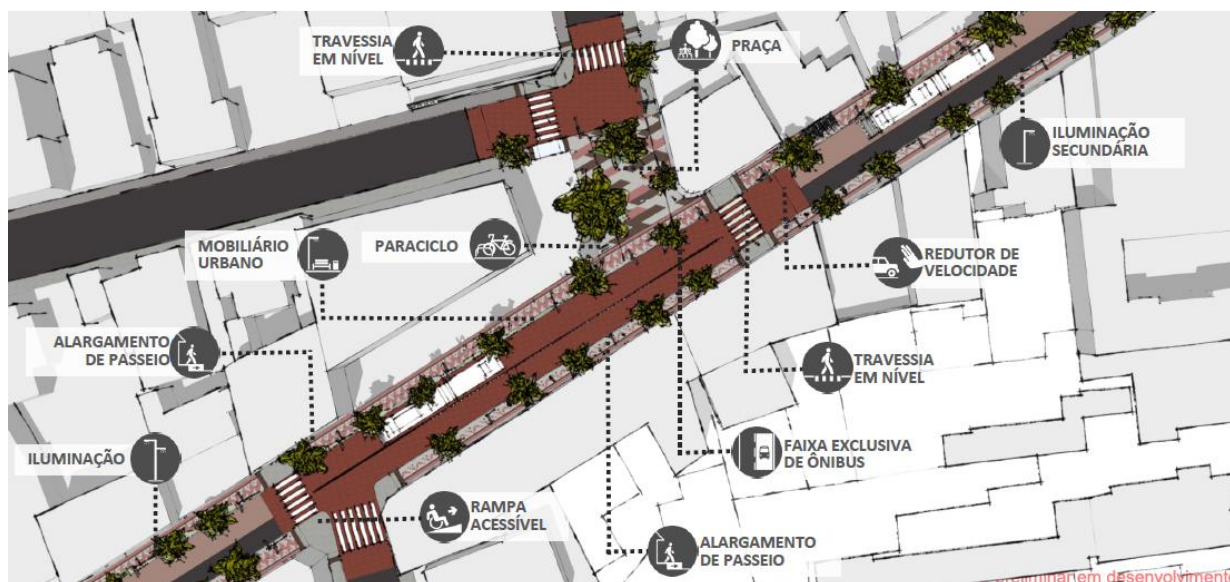


Figura 140: Croqui da proposta de requalificação da Rua Padre Eustáquio no trecho de interseção com a Rua Cataguazes (Projeto Centralidades).

Fonte: Belo Horizonte (2017b)

O Projeto Centralidades, prevê a adequação das travessias, propõe a elaboração de bancos que contribuam para a identidade paisagística do local, juntamente com a regularização do piso com uma nova paginação com o uso de pavimentação intertravada. Adicionalmente, o fechamento do quarteirão em frente ao segmento 19, na Rua Cataguazes, constitui de um ótimo benefício aos pedestres, que poderão contar com uma praça para convivência e uso do espaço público.

O Projeto também sinaliza a implantação de sinalização tátil, mas não especifica quanto a nenhuma política de execução da medida por meio dos donos das edificações adjacentes de maneira conjunta.

O alargamento de calçadas é indicado no croqui, mas não é especificada suas dimensões. A otimização do espaço de circulação viária proposto pela Prefeitura na Rua Padre Eustáquio (com duas pistas, sendo uma exclusiva para a faixa de ônibus, com a largura de 3,5 metros, e 2,5 metros para a faixa de automóveis), em tese, viabilizaria o aumento do espaço disponível para pedestres. Adicionalmente, o aterro da rede elétrica e de telecomunicações contribui para o aumento de espaço disponível de circulação de pedestres. Vale ressaltar que os ganhos em termos de dimensões não são muito expressivos e é necessário analisar o espaço que será necessário para o mobiliário urbano, principalmente para os PEDs e árvores que ocupam um grande espaço nas calçadas.

A proposta não contempla a implantação de qualquer infraestrutura ou sinalização cicloviária. O incentivo a modos de transporte ativos contribui com a redução no número de automóveis

circulando nas vias. Segundo a Proposta desenvolvida “a intenção é que em toda a cidade seja possível acessar bens e serviços perto de casa sem grandes deslocamentos” (BELO HORIZONTE, 2017b). Faz-se então necessária a implantação de alguma estratégia que favoreça o uso da bicicleta. Como recomendação, é sugerida a proposta de ciclorrotas, detalhada no item “e” da seção 7.3.10.

A poluição é trabalhada no projeto com a proposta de redução da velocidade dos veículos, a otimização das linhas municipais de transporte coletivo e a retirada das linhas de ônibus metropolitanas.

Com relação à permeabilidade das fachadas, o plano não prevê nenhuma ação. Há uma menção a um “plano de preservação e conservação do patrimônio construído”, mas este plano não é detalhado. Como mencionado na seção 7.3.10, a permeabilidade das fachadas é um dos elementos principais da recuperação da vitalidade urbana, pois além de gerar mais atratividade, contribui para a sensação de segurança das ruas. Como recomendação, é sugerida a incorporação das propostas levantadas no item “g” da seção 7.3.10.

Em conclusão, o Projeto Centralidades é uma proposta que atende à maioria das prioridades identificadas por meio do índice de caminhabilidade. Importa ressaltar que a proposta deste Projeto vai além, ao propor a transformação de um segmento de rua em praça, a iluminação voltada ao passeio, bem como o incremento da arborização e um grande platô nivelando a rua com a calçada. Como consequência, o Projeto torna-se mais oneroso, além de levar mais tempo para a busca por recursos, bem como o tempo gasto em sua construção. A proposta foi apresentada em fevereiro de 2017 e, até o fechamento desta dissertação, não foi implantada.

Vale ressaltar também o descompasso de órgãos públicos que trabalham em mesmos assuntos, questões e espacialidades. O Concurso Acessibilidade Para Todos, que foi desenvolvido em parceria com a BHTRANS (apresentando no item 5.2.1), foi promovido em abril de 2016 e o Centralidades (desenvolvido pela Prefeitura de Belo Horizonte) não faz nenhuma menção ao concurso ou a qualquer proposta apresentada no mesmo.

Para a viabilização do Projeto Centralidades, sugere-se o desenvolvimento do projeto por etapas, tendo com prioridade os pontos aqui citados. Ou até mesmo a redução da proposta, com foco nos itens de prioridades obtidos pelo índice desenvolvido, mesclando entre as soluções aqui sugeridas com soluções do projeto vencedor do Lote 2 do Concurso Acessibilidade Para Todos, que

constitui de uma “rota acessível”, no qual pelo menos um dos lados da calçada possui livre circulação em todos os quarteirões. A proposta possibilita o tratamento de calçadas mesmo quando não é possível seu redimensionamento, de forma simples e rápida, para garantir a circulação de todos a um baixo custo e rápida execução.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que o resgate das áreas urbanas é uma tendência mundial e Belo Horizonte é uma cidade com potencial para se tornar mais amigável para os pedestres. As calçadas constituem um valioso espaço que pode servir não somente para a circulação como também para a permanência e convivência. Foram identificados muitos avanços na infraestrutura pedonal da Cidade, principalmente nos últimos 20 anos, porém o modo a pé ainda tem pouca expressividade na pauta do planejamento urbano.

Basta circular pelas calçadas para constatar o resultado desse modelo: de maneira geral, a caminhada em Belo Horizonte se dá em condições desfavoráveis de acessibilidade, segurança e conforto, o que faz levantar questionamentos sobre como a Capital está sendo construída, e que modelo de cidade queremos para o futuro.

A transformação das cidades se inicia a partir da produção de conhecimento. É necessário entender quais são os atributos do ambiente construído que tornam uma rua melhor ou pior para caminhar. A quantificação desses atributos por meio de índices de caminhabilidade possibilita a identificação dos principais pontos a serem corrigidos. E todas essas informações constituem uma importante ferramenta para trazer luz ao modo a pé para fazer da caminhabilidade um instrumento de mobilidade urbana.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um índice de caminhabilidade que possibilite a avaliação da qualidade do ambiente de caminhada de Belo Horizonte. Foram identificados e qualificados os principais atributos da literatura nacional e internacional, além da seleção de atributos que traduzissem demais particularidades da espacialidade.

A pesquisa se limitou a análise de apenas 21 segmentos e 26 interseções, considerando que a verificação *in loco* para a análise da caminhabilidade é um método que depende tempo, recursos e pessoas para a coleta de dados. A análise, no entanto, se mostrou imprescindível, considerando que alguns elementos relevantes para a caminhada como a conservação do pavimento da calçada, desníveis na calçada, permeabilidade visual, dentre outros, só podem ser avaliados no nível da rua, e alguns dos atributos somente eram possíveis de serem verificados presencialmente, como a presença de pedestres, a limpeza e a poluição.

A aplicação do índice proposto no entorno da Rua Padre Eustáquio possibilitou uma maior compreensão dos atributos que influenciam a caminhabilidade na região. Os atributos que foram classificados como insuficientes na realidade estão interconectados de maneira cíclica. A falta de valorização do pedestre com a intensa circulação de veículos faz da área somente um local de passagem, e não de permanência. A escassez de pessoas circulando nas ruas gera o isolamento das edificações, com a clara separação do privado pelo público por meio de muros, além de desestimular o comércio na região, o que contribui cada vez mais para a degradação do espaço público.

O grande número de indicadores selecionados pode, eventualmente, gerar alguma redundância na análise. Durante a seleção dos indicadores, alguns atributos foram eliminados por existir um certo grau de correlação com outros. Outros atributos foram mantidos, mesmo com a correlação existente, por julgar que o elemento avalia características relevantes, além das características correlacionadas. A arborização, por exemplo, é um atributo avaliado na categoria atratividade, mas que possui influência no indicador proteção contra intempéries, na barreira de proteção e até mesmo na iluminação, mas por sua relevância para a categoria atratividade, ele foi mantido. A análise estatística da correlação entre indicadores é um caminho para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

Propõe-se como estudos futuros a revisão de alguns pontos do índice desenvolvido. Dentre eles está a possibilidade de considerar a rua como um todo para a análise determinados atributos ao invés da análise individual de cada segmento da calçada. Um segmento pode sofrer influências na caminhabilidade de acordo com características do outro lado da calçada de uma mesma rua.

Um outro ponto necessário a ser revisto está na adequação da avaliação do atributo “sinalização tátil” com relação à NBR 16537:2016. O mesmo foi desenvolvido com base na NBR 9050:2015 e a nova norma estabelece diferentes diretrizes no que se refere particularmente à aplicação do piso tátil direcional em calçadas.

A análise do atributo “arborização” se limitou a considerar apenas as árvores presentes ao longo da calçada, sendo que algumas árvores dentro de terrenos também proporcionam sombra nas calçadas. Logo, esse também é um ponto a ser revisto no índice.

O resultado final é produto da média aritmética das categorias, que são a média aritmética dos indicadores. Essa equação sugere que um atributo bem qualificado “compense” um atributo mal

qualificado na análise da caminhabilidade, o que não é verdade. A busca por diferentes modelos estatísticos que melhor expliquem os resultados, como, por exemplo, a Análise Fatorial, fazem parte de pesquisas futuras.

Quanto à sua aplicabilidade, o índice se mostrou de fácil execução. Buscou-se elaborar um método de coleta de dados que fosse o mais objetivo e simples possível. Contudo, alguns atributos possuem certa subjetividade, sujeito ao julgamento do aplicador, baseado em suas preferências e experiências. A atratividade visual, a presença de pedestres e a poluição foram alguns dos atributos com maior grau de subjetividade. O atributo arborização também levantou questões durante a coleta de dados, pois o tamanho da copa das árvores tem relevância quanto a sua influência no espaço urbano.

O uso do índice de caminhabilidade na análise de um projeto específico também demonstrou ser uma ferramenta de planejamento, que contribui para a tomada de decisões ao identificar os pontos onde são necessárias ações de melhoria, bem como priorizá-las em relação à sua importância no Projeto Centralidades, podendo ser aplicada desde a fase concepção de projetos até na avaliação de resultados finais. A elaboração de estudos e coleta de dados objetivos pode contribuir também para trazer a atenção de gestores públicos quanto às prioridades do meio pedestre, bem como angariar recursos para a sua execução.

A ponderação dos resultados refere-se à atribuição de diferentes pesos conforme a importância do indicador. A ponderação de índices de caminhabilidade na literatura é obtida por meio de questionários com a população ou por meio de pesquisa com especialistas. Esse tipo de avaliação, porém carrega certo grau de subjetividade, considerando que as necessidades e expectativas das pessoas diferem por pessoa e por situação, além de mudarem ao longo do tempo (CAMBRA, 2012). Logo, no índice proposto optou-se por não dar peso a diferentes atributos. Uma análise mais complexa, envolvendo o desenvolvimento de um sistema de ponderação, é um dos caminhos para a elaboração de trabalhos futuros.

Como evolução desta pesquisa, faz-se necessária a validação do índice de caminhabilidade desenvolvido. A validação de índices de caminhabilidade é classificado por Cambra (2012) como um desafio. Apenas algumas das metodologias analisadas foram, na prática, validadas até certo ponto.

A validação pode se dar por participação popular, por meio de questionários onde eles apontam suas percepções e estas são comparadas com os resultados obtidos pela aferição de dados objetivos. O uso da participação popular também pode contribuir na seleção das variáveis a serem mensuradas e ao fornecer *feedback* sobre os resultados.

A coleta de dados de uma grande amostra de segmentos, com alta variabilidade do ambiente construído também é apontado por Cervero e Radish (1996) como um método de validação. Cervero e Radish sugerem uma amostra de pelo menos 50 segmentos. A aplicação do índice de caminhabilidade para outras espacialidades de Belo Horizonte permitirá não só validar a sua aplicabilidade, como também ajustar a seleção de indicadores mais adequadamente.

A análise comparativa dos dados obtidos por meio do uso do índice de caminhabilidade por diferentes aplicadores também constitui um método de validação dos métodos de coleta desenvolvidos, bem como a seleção dos indicadores. A correlação dos resultados obtidos pelos aplicadores com dados objetivos também é uma forma de se validar o modelo (CERVERO; RADISCH, 1996)

8 REFERÊNCIAS

ABIKO, Alex Kenya; ALMEIDA, Marco Antonio Plácido de; BARREIROS, Mario Antônio Ferreira. **Urbanismo: História e Desenvolvimento**. São Paulo: EPUSP, 1995. 43 p.

ABLEY, Steve; TURNER, Shane. **Predicting walkability**. New Zealand: Nz Transport Agency, 2011. 114 p.

ALLAN, Andrew. Walking as a local transport modal choice in Adelaide. **Road & Transport Research**, v. 10, n. 1, p. 35, 2001.

ALVES, Elisânia Magalhães. **Medidas não-estruturais na prevenção de enchentes em bacias urbanas: cenários para a bacia do Gregório, São Carlos-SP**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ARAGÃO, Ricardo. **História do Petróleo: O Petróleo entre Thomas Edison, Henry Ford e John Rockefeller**. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://petroleo.coppe.ufrj.br/historia-do-petroleo/#hist_ford>. Acesso em: 28 dez. 2017.

ARISTEGUI NOTICIAS NETWORK (México). **Corredor Madero y la Plaza de la República ganan premio de arquitectura en España**. 2012. Disponível em: <<https://aristeginoticias.com/2105/cultura/corredor-madero-y-la-plaza-de-la-republica-ganan-premio-de-arquitectura-en-espana/>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, **Filmes Avulsos**, nº 58, 1971. Disponível em: <goo.gl/RJm4tm>. Acesso em: 12 jan. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND - ABCP. Programa Soluções Para Cidades. **Requalificação da Praça Savassi: Belo Horizonte - MG**. 2012. 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP (Brasil). Mobilidade humana para um Brasil humano. 2017. 288 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP (Brasil). Sistema de Informações da Mobilidade Urbana. **Relatório Geral 2014**. Brasília: ANTP, 2016. 96 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas**. Brasília, 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES URBANOS – NTU (Brasília). **BRT Brasil**: Belo Horizonte. 2018. Disponível em: <<http://www.brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil/cidades-com-sistema-brt/belo-horizonte?local=224#.WIOmed-nG00>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

BANA E COSTA, Carlos A.; BEINAT, Euro. **Model-Structuring in public decision aiding**. Londres: The London School of Economics And Political Science, 2005. 46 p.

BAPTISTA NETO, Osias. **Impactos da moderação de tráfego na vitalidade urbana**. 2012. 212 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geotecnia e Transportes, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves; MARTÍNEZ, Luis Miguel Garrido; VIEGAS, José Manuel. A caminhabilidade sob a ótica das pessoas: o que promove e o que inibe um deslocamento a pé? In: PLURIS, 6. 2014, Lisboa. **Anais**. Lisboa: Pluris, 2015. p. 94 - 103.

BARROS, Renata. **Toscana de carro**. 2011. Disponível em: <<http://demalasprontasrebarros.blogspot.com.br/2011/01/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

BARRANCO, Daniela. **Máspormás**: Los secretos de la calle Madero. 2017. Disponível em: <<https://www.maspormas.com/ciudad/calle-madero-centro/>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

BARRETO, Abílio. **Belo Horizonte**: memória histórica e descritiva. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro / Prefeitura de Belo Horizonte. 1995. 2 v. (Edição atualizada, revista e anotada).

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Planejamento/ Departamento de Informações Técnicas. **Anuário Estatístico de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2001. 319 p.

BELO HORIZONTE. Lei nº 8.616, de 14 de julho de 2003. **Contém O Código de Posturas do Município de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, MG.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **Bondes: início, apogeu e decadência**. 2007. Disponível em: <goo.gl/e3Sfz1>. Acesso em: 12 jan. 2018.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura. **Centro Vivo**. 2009. Disponível em: <goo.gl/yMio5V>. Acesso em: 26 jan. 2018.

BELO HORIZONTE. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte – BHTRANS. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **PlanMob-BH – Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte**. 2010. Disponível em: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/pls/portal/!PORTAL.wwpob_page.show?_docname=9604263.PDF>. Acesso em 20 fev. 2018.

BELO HORIZONTE. Superintendência de Desenvolvimento da Capital. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **Formação Dos Núcleos De Alerta De Chuva**. Belo Horizonte, 2010. 128 p.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura; Superintendência de Desenvolvimento da Capital - Sudecap. **Requalificação da Praça Diogo Vasconcelos e Entorno**. Belo Horizonte: Belo Horizonte, 2011. 20 p.

BELO HORIZONTE. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte – BHTRANS. **Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Traffic Calming**. Belo Horizonte, 2013. 275 p.

BELO HORIZONTE. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte - BHTRANS. Prefeitura de Belo Horizonte. **Pedestres**. 2014. Disponível em: <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/ObservatorioMobilidade/Indicadores/Pedestres>>. Acesso em: 21 fev. 2018.

BELO HORIZONTE. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte - BHTRANS. Prefeitura de Belo Horizonte. **O Observatório da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte**. 2016. Disponível em: <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/ObservatorioMobilidade/Apresentacao>>. Acesso em: 21 fev. 2018.

BELO HORIZONTE. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte - BHTRANS. Prefeitura de Belo Horizonte. **Mapa de declividades de Belo Horizonte já está disponível para ser consultado**. Belo Horizonte: Assessoria de Comunicação e Marketing da Bhtrans, 2017a. Disponível em: <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/Noticias/Mapa-de-declividades-de-Belo-Horizonte-j%C3%A1-esta-disponivel-p>>. Acesso em 17 jan. 2018.

BELO HORIZONTE. Gerência de Projetos Urbanos Especiais Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – GPUR|SMAPU: **Projeto Centralidades: Ruas Padre Eustáquio e Pará de Minas**. Belo Horizonte, 2017b.

BELO HORIZONTE. Marcos Fontoura de Oliveira. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte – BHTRAS. **Sistema de Informações de Acessibilidade e Sustentabilidade de Belo Horizonte (SisMob-BH): Gráfico de 2) Belo Horizonte e RMBH / 2.1) Frota e condutores de veículos automotores**. Belo Horizonte: 2017c. 4 p.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Serviços Urbanos; Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana. **Cartilha de Construção e Manutenção de Passeios**. Belo Horizonte, 2017d.

BENÉVOLO, Leonardo. **História da cidade**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1993. 729 p. Título original: Storia Della Città.

BIKEPORTLAND (Portland). **Pittsburgh is (in many ways) the city that Portland wants to become**. 2014. Elaborado por Michael Andersen. Disponível em: <<https://bikeportland.org/2014/09/17/pittsburgh-is-basically-the-city-that-portland-wants-to-become-110941>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

BLISSETT, Luther. **Praia da Estação, o mar revolto das Minas Gerais**. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/go1ZUk>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

BONNEL, Nicolas. **Paris Unplugged: 1879 – Le percement de l’Avenue de l’Opéra**. 2018. Disponível em: <<http://www.paris-unplugged.fr/le-percement-de-lavenue-de-lopera/>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

BRADSHAW, Chris. Creating—and Using—a Rating System for Neighborhood Walkability: Towards an Agenda for “Local Heroes.” In: **14th Intl Pedestrian Conf**. 1993.

BRAGANÇA, Luciana Souza. **Do Planejamento da Circulação ao Microplanejamento Integrado**. 2005. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 1997. **Código de Trânsito Brasileiro: DAS NORMAS GERAIS DE CIRCULAÇÃO E CONDUTA**. Brasília, DF, Art. 61.

BRASIL. Desafios do Desenvolvimento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. **História - Petróleo:** Petróleo: da crise aos carros flex. 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2321:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 12 jan. 2018.

BRASIL. Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU. Superintendência de Trens Urbanos de Belo Horizonte. **História:** O Metrô de Belo Horizonte. 2014. Disponível em: <goo.gl/xkiaxM>. Acesso em: 22 jan. 2018.

BRAZ AQUINO, Cássio Adriano; DE OLIVEIRA MARTINS, José Clerton. Ócio, lazer e tempo livre na sociedade do consumo e do trabalho. **Revista mal-estar e subjetividade**, v. 7, n. 2, 2007.

BRESCIANI, Maria Stella Martins. Interdisciplinaridade–transdisciplinaridade nos estudos urbanos. **URBANA: Revista Eletrônica do Centro Interdisciplinar de Estudos sobre a Cidade**, v. 7, n. 1 [10], p. 10-62, 2015.

BROWN, Jeffrey R.; MORRIS, Eric A.; TAYLOR, Brian D. Planning for cars in cities: Planners, engineers, and freeways in the 20th century. **Journal of the American Planning Association**, v. 75, n. 2, p. 161-177, 2009.

BUCHANAN, Colin. **Traffic in Towns:** A Study of the Long Term Problems of Traffic in Urban Areas. Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1963.

BUENOS AIRES. Calle Florida. Buenos Aires, 2016. Disponível em <goo.gl/nXLRKh>. Acesso em 22 jun. 2017.

CAMBRA, Paulo Jorge Monteiro de. **Pedestrian Accessibility and Attractiveness Indicators for Walkability Assessment**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Urbanismo e Ordenamento do Território, Instituto Superior Técnico Lisboa, Lisboa, 2012.

CAMPOS, Carlos Edward; TAMPIERI, Guilherme Lara Camargos; AMARAL, Marcelo Cintra do. **Perfil e desafios das ciclistas e dos ciclistas de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2016.

CARDOSO, Leandro. **Transporte Público, Acessibilidade Urbana e Desigualdades Socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte**. 2007. 232 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

CARVALHO, Marcos Vinicius Guerra de Assis. **Um Modelo Para Dimensionamento de Calçadas Considerando o Nível de Satisfação do Pedestre**. 2006. 170 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

CAVALCANTI, Flavio. **Brazilia: Passarelas de pedestres sob o Eixo**. 2004. Disponível em: <<http://doc.brazilia.jor.br/Vias/Eixo-Rodoviario-Passarelas-inferiores.shtml>>. Acesso em: 29 dez. 2017.

CDC (Estados Unidos). Centers For Disease Control And Prevention. **Walkability Audit Tool**. Atlanta: U.s Department Of Health And Human Services, 2015.

CERIN, Ester *et al.* Neighborhood Environment Walkability Scale: validity and development of a short form. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 38, n. 9, p. 1682-1691, 2006.

CERVERO, Robert; KOCKELMAN, Kara. Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 2, n. 3, p. 199-219, 1997.

CERVERO, Robert; RADISCH, Carolyn. Travel choices in pedestrian versus automobile oriented neighborhoods. **Transport Policy**, v. 3, n. 3, p. 127-141, 1996.

CHARLESWORTH, Sarah. **Traffic calming chicanes on the road to Maiden Castle**. 2010. Disponível em: <<http://www.geograph.org.uk/photo/1868681>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

CHOAY, Françoise. O urbanismo em questão. **O urbanismo. Utopias e realidades. Uma antologia**, p. 1-34, 1979.

CHUECA GOITIA, Fernando. **Breve história do urbanismo**. Lisboa: Presença, 1982. 226p.

CIRCUITO URBANO DE ARTE – CURA (Belo Horizonte). Agradecimento CURA. 2017. Disponível em: <goo.gl/hVcvFw>. Acesso em: 28 fev. 2018.

CLARETO, Sônia Maria; TERRA, Marina Furtado. **Nos Labirintos Das Galerias: Um Estudo De Espacialidades Urbanas Em Galerias Da Região Central De Juiz De Fora (Mg)**. In: ESPAÇO E EDUCAÇÃO, 1. 2009. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2009. p. 1 - 19. Disponível em: <http://www.ufjf.br/espacoeducacao/files/2009/11/cc03_1.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2018.

CLARIS, Susan; SCOPELLITI, Demetrio (London). ARUP. **Cities Alive: Towards a walking world**. London: ARUP, 2016. 166 p.

CNN: Shared space, where the streets have no rules. Estados Unidos, 22 set. 2014. Disponível em: <<http://edition.cnn.com/2014/09/22/living/shared-spaces/index.html>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

COLVILLE-ANDERSEN, Mikael. **The Arrogance of Space - Paris, Calgary, Tokyo**. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/RGFLX8>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

CORBUSIER, L. E. **Urbanismo**. Tradução de Maria Ermantina Galvão Gomes Pereira. 1. 1992.

COSTA, Lúcio. **Relatório do plano piloto de Brasília**. Governo do Distrito Federal, 1991.

CRUZ, Isolina; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Sistemas de Informações Geográficas aplicados à análise espacial em transportes, meio ambiente e ocupação do solo. **Rio de Transportes III**, 2005.

CULLEN, Gordon. Paisagem Urbana (1971). **Lisboa: Edições**, v. 70, 1993.

DAROS, E. J. **O Pedestre: 13 condições para torná-lo feliz**. São Paulo: Associação Brasileira de Pedestres – ABRASPE, 2000. 21 p.

DA SILVA, Claudio Oliveira. **A rua na dimensão da história**. In: III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 3., 2014, São Paulo: Enaparq, 2014. p. 1 - 12.

DESYLLAS, Jake *et al.* **Pedestrian Demand Modelling of Large Cities: AN APPLIED EXAMPLE FROM LONDON**. Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, 2003. 17 p. Disponível em: <http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper62.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DUARTE, Cristovão Fernandes. **Forma e movimento**. Viana & Mosley Editora, 2006.

ELLARD, Colin. **Streets With No Game: Boring cityscapes increase sadness, addiction and disease-related stress. Is urban design a matter of public health?** Nova York: Aeon, 2011. Disponível em: <<https://aeon.co/essays/why-boring-streets-make-pedestrians-stressed-and-unhappy>>. Acesso em: 08 jan. 2017.

ENCONTRA BARREIRO (Belo Horizonte). **Sobre Barreiro**. 2007. Disponível em: <<http://www.encontrabarreirobh.com.br/barreiro/>>. Acesso em: 29 jan. 2018.

ENCONTRO NACIONAL DE RECREAÇÃO E LAZER – ENAREL, 25. 2013, Ouro Preto. **Curitiba, a rua e o cidadão: a história de uma experiência vivida**. Ouro Preto: Sesc, 2013. 5 p.

FERRARI, Célson. **Curso de planejamento municipal integrado: urbanismo**. Livraria Pioneira Editora, 1979.

FERREIRA, Helder; CASSIOLATO, Martha; GONZALEZ, Roberto. **Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo**. 2009.

FERREIRA, Marcos Antonio Garcia; SANCHES, Suely da Penha. A Segurança dos Pedestres nas Calçadas. In: Congresso Nacional De Transportes Públicos, 11. 1997, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: Antp, 1997. p. 1 - 9.

FERREIRA, Marcos Antonio Garcia; SANCHES, Suely da Penha. Índice de qualidade das calçadas–IQC. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 91, n. 23, p. 47-60, 2001.

FIGUEIREDO, Ricardo. **Do Porto e não só: Ramalho Ortigão em Paris**. 2014. Disponível em: <<http://doportoenaoso.blogspot.com.br/2014/09/ramalho-ortigao-em-paris.html>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

FLORES, Laís. **Sobre as calçadas na Alemanha**. 2015. Disponível em: <<https://blogdapaisagem.wordpress.com/2015/08/30/sobre-as-calçadas-na-alemanha/>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

FLORIDA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION AND DEPARTMENT OF COMMUNITY AFFAIRS – FDOT. **A framework for transit oriented development in Florida**. 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/1G7bTs>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

FONTENELLE, Romullo Baratto *et al.* **Avaliação da qualidade das calçadas relacionada com o fluxo de pedestres no centro de Florianópolis**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008. 8 p.

FRUIN, John J. **Pedestrian planning and design**. 1971.

G1 ZONA DA MATA: Comércio de galerias e calçados revela originalidade em Juiz de Fora. 2017. Elaborado por Fellype Alberto. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/comercio-de-galerias-e-calcadoes-revela-originalidade-em-juiz-de-fora.ghtml>>.

Acesso em: 08 jan. 2018.

GAZETA DO POVO: Giro Sustentável: Empreendimentos sustentáveis contribuem para a saúde do planeta. 2013. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/blogs/giro-sustentavel/empreendimentos-sustentaveis-contribuem-para-a-saude-do-planeta/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

GEHL, Jan. **Cidades Para Pessoas.** 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. 276 p. Tradução Anita Di Marco.

GETTY IMAGES. **Essen, Germany - November 7, 2015:** Shopping street and pedestrian zone Kettwiger Straße in Essen at xmas season. Street is decorated with lights. Many people are in street. In left center is a market stall selling fruits. Disponível em <goo.gl/xUvH2Q>. Acesso em 22 jun. 2017.

GHIDINI, Roberto. A caminhabilidade: medida urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos–ANTP. São Paulo**, v. 33, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GONÇALVES, Pedro Henrique *et al.* Avaliação da caminhabilidade nas ruas da cidade. **Revista Mirante (ISSN 1981-4089)**, v. 8, n. 1, p. 185-201, 2015.

GONÇALVES, Vergniaud. O Brasil de quatro patas a quatro rodas. **Revista Quatro Rodas**, São Paulo, v. 6, n. 66, jan. 1966.

GONDIM, Mônica Fiuza. **Transporte Não Motorizado Na Legislação Urbana No Brasil.** 2001. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

GUALBERTO, Frederico Souza. **Estudo dos fatores que influenciam o comportamento de pedestres em travessias de vias urbanas.** 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geotecnia e Transportes, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

GUIMARÃES, Daniel Pereira *et al.* **Índices pluviométricos em Minas Gerais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 88 p.

GUIMARÃES, Rafaella Oliveira; CUNHA, Ananda Helena Nunes; DOS SANTOS, Benjamim Jorge Rodrigues. Verificação da acessibilidade nas calçadas do setor central de Goiânia, GO. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 2, p. 83-91, 2015.

HAMMOND, Victoria; MUSSELWHITE, Charles. The attitudes, perceptions and concerns of pedestrians and vulnerable road users to shared space: A case study from the UK. **Journal of Urban Design**, v. 18, n. 1, p. 78-97, 2013.

HAVIK, Else M. *et al.* Accessibility of shared space for visually impaired persons: A comparative field study. **British Journal of Visual Impairment**, v. 33, n. 2, p. 96-110, 2015.

HEALTHY SPACES & PLACES. **Mixed Land Use**. 2009. 6 p. Disponível em: <[https://www.healthyplaces.org.au/userfiles/file/Mixed Land Use June09.pdf](https://www.healthyplaces.org.au/userfiles/file/Mixed%20Land%20Use%20June09.pdf)>. Acesso em: 08 jan. 2018.

HEREÑU, Pablo Emilio Robert. **Arquitetura da mobilidade e espaço urbano**. 2016. 464 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Fauusp, São Paulo, 2016.

HOLANDA, Frederico de. **Brasília: Cidade Moderna, Cidade Eterna**. Brasília: Universidade de Brasília. Unb, 2010. 152 p.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (Brasil). **Índice de Caminhabilidade**: Ferramenta. Rio de Janeiro: Itdp Brasil, 2016. 48 p.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. [S.l.]: Martins Fontes, 2000.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores Sociais na Formulação e Avaliação de Políticas Públicas**. Rio de Janeiro, 2002. 9 p.

JAYME, Juliana Gonzaga; TREVISAN, Eveline. Intervenções urbanas, usos e ocupações de espaços na região central de Belo Horizonte Urban interventions, usage and occupation of spaces in the central region of Belo Horizonte. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 12, n. 2, p. 359-377, 2012.

JORNAL O TEMPO: A história e as estórias do Padre Eustáquio. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/RqNuCE>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

JORNAL O TEMPO: A Sapucaí é aqui. Belo Horizonte, 27 jan. 2018. Disponível em: <goo.gl/dnXZVX>. Acesso em: 29 jan. 2018.

JOU, K. K. Pedestrian areas and sustainable development. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 77, n. 5, p. 483–490, 2011. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79959610749&partnerID=tZOtx3y1>>.

KAPARIAS, Ioannis *et al.* Analysing the perceptions of pedestrians and drivers to shared space. **Transportation research part F: traffic psychology and behaviour**, v. 15, n. 3, p. 297-310, 2012.

KARNDACHARUK, Auttapone; WILSON, Douglas J.; DUNN, Roger. A review of the evolution of shared (street) space concepts in urban environments. **Transport reviews**, v. 34, n. 2, p. 190-220, 2014.

KARSSENBERG, Hans *et al.* **A cidade ao nível dos olhos: lições para os plinths**. 2. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2015. 340 p.

KHISTY, C. J. Evaluation of pedestrian facilities: beyond the level-of-service concept: Pedestrians and pedestrian facilities. **Transportation research record**, n. 1438, p. 45-50, 1994.

LAMAS, José Manuel Ressano Garcia; Universidade Técnica de Lisboa. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 1993.

LANDIS, Bruce *et al.* Modeling the roadside walking environment: pedestrian level of service. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1773, p. 82-88, 2001.

COSTA, Mariana Magalhães. **A escala humana de Melbourne | Austrália**. 2014. Disponível em: <<http://www.lebeme.com.br/cidades/2016/1/21/a-escala-humana-de-melbourne-australia>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

LEGIÃO URBANA. Travessia do Eixão. **Uma Outra Estação**. Brasília, EMI, 1997.

LESLIE, Eva; BUTTERWORTH, Iain; EDWARDS, Melissah. Measuring the walkability of local communities using geographic information systems data. In: **Walk 21: Melbourne walk 21 2006**. Melbourne, 2006.

LESLIE, Eva *et al.* Walkability of local communities: using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. **Health & place**, v. 13, n. 1, p. 111-122, 2007.

LIGÓRIO, Claudia; LEROY, Jane. **Um domingo na Paulista Aberta**. 2016. Disponível em: <<http://desvelocita.com.br/um-domingo-na-paulista-aberta/>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

LITMAN, Todd. Economic value of walkability. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1828, p. 3-11, 2003.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingues. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2009.

LOCKWOOD, I. M. ITE traffic calming definition. **Institute of Transportation Engineers. ITE Journal**, v. 67, n. 7, p. 22, 1997.

LOS ANGELES TIMES (Los Angeles). **Pacific Electric Railway cars piled atop one another at junkyard on Terminal Island, Calif., 1956**. 1956. Disponível em: <<http://digital2.library.ucla.edu/viewItem.do?ark=21198/zz0002tqg9>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

LUCHEZI, Tatiana de Freitas. O Automóvel como Símbolo da Sociedade Contemporânea. **Vi Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul: Saberes e fazeres do turismo: Interfaces**, Caxias do Sul, p.1-14, 10 jul. 2010.

LYDON, M.; GARCIA, A. **Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change**. 2015.

MACHADO, Andréa Soler. Porto Alegre. **Lucio Costa e Le Corbusier: Brasília e a Ville Radieuse**: Sessão Temática: Obras Comparadas. Porto Alegre: IV Enaparq, 2016. 19 p.

MAGALHÃES, Marcos Thadeu Q. (2004). **Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores**: Uma Aplicação no Planejamento e Gestão da Política Nacional de Transportes. Dissertação (Mestrado), Publicação T.DM-015A/2004, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, 135p.

MAGHELAL, Praveen K.; CAPP, Cara Jean. Walkability: A Review of Existing Pedestrian Indices. **Journal of the Urban & Regional Information Systems Association**, v. 23, n. 2, 2011.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. **Andar a pé: Um modo de Transporte para a Cidade de São Paulo**. 2007. 254 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MARX, K.; ENGELS, F. **A Ideologia Alemã** (1846). São Paulo: Moraes, 1984.

METHORST, Rob *et al.* **COST 358 – PQN Final Report**. Cheltenham: Walk21, 2010. 78 p.

MILLINGTON, Catherine *et al.* Development of the Scottish walkability assessment tool (SWAT). **Health & place**, v. 15, n. 2, p. 474-481, 2009.

MOBILIZE BRASIL. **Campanha Calçadas do Brasil**. Brasil: Calçadas do Brasil, 2012.

MOL, Natália Aguiar. **Leis e Urbes: um estudo do impacto da Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996 em Belo Horizonte**. 2004. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

MONTEIRO, Fernanda Borges; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Metodologia Para Análise do Nível de Serviço dos Caminhos Para Pedestres no Acesso ao Transporte de Massa. In: Congresso De Pesquisa E Ensino Em Transportes - ANPET, 25. 2011, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: ANPET, 2011. p. 1138 - 1149.

MOREIRA, Silvio Teixeira. **Cidades e pessoas**. 2012. Disponível em: <<http://www.migalhas.com.br/Latinorio/34,MI158774,91041-Cidades+e+pessoas>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

MÕRI, Masamitsu; TSUKAGUCHI, Hiroshi. A new method for evaluation of level of service in pedestrian facilities. **Transportation Research Part A: General**, v. 21, n. 3, p. 223-234, 1987.

MOUDON, Anne Vernez *et al.* Operational definitions of walkable neighborhood: theoretical and empirical insights. **Journal of physical activity and health**, v. 3, n. s1, p. S99-S117, 2006.

MUMFORD, Lewis. **A Cidade na História: Suas Origens, Desenvolvimento e Perspectivas**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1982. Tradução de: Neil R. da Silva.

NABORS, Dan *et al.* **Pedestrian road safety audit guidelines and prompt lists**. U.S. Department of Transportation: 2007.

NETHERLANDSDIALOGUE. **July 7th - Den Haag, Ten Have Greenhouse, Beach.** 2010. Disponível em: <<http://netherlandsdialogue2010.blogspot.com.br/2010/07/blog-post.html>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

NETO, Luis. **The Walkability Index:** Assessing the built environment and urban design qualities at the street level using open-access omnidirectional and satellite imagery. 2015. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planning, Faculty Of Humanities, University Of Manchester, Estados Unidos, 2015.

NEWMAN, Peter WG; KENWORTHY, Jeffrey R. Gasoline consumption and cities: a comparison of US cities with a global survey. **Journal of the American planning association**, v. 55, n. 1, p. 24-37, 1989.

NEW YORK CITY DOT (Estados Unidos). **The Economic Benefits of Sustainable Streets.** Nova York, 2013. 43 p.

NOVAK, Matt. **De onde veio o futuro: uma viagem pela Feira Mundial de Chicago de 1893.** 2013. Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/feira-mundial-1893/>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

NOVAK, Matt. **Moving Sidewalks Before The Jetsons:** The public's fascination with the concept of "movable pavement" extends back more than 130 years. 2012. Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/history/moving-sidewalks-before-the-jetsons-17484942/>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

NUNES DA SILVA, Fernando. Mobilidade urbana: os desafios do futuro. **Cadernos Metr pole**, v. 15, n. 30, 2013.

OECD (França). Transport Research Centre. **Speed Management.** Paris: Emct, 2006. 285 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Segurança de Pedestres:** Manual de Segurança Viária Para Gestores e Profissionais da Área. Brasília, Distrito Federal: OPAS, 2013.

PARCO ARCHEOLOGICO DI POMPEI (Pompéia). **Foro (VII,8).** Disponível em: <[http://www.pompeisites.org/Sezione.jsp?titolo=Foro+\(VII,8\)&idSezione=109](http://www.pompeisites.org/Sezione.jsp?titolo=Foro+(VII,8)&idSezione=109)>. Acesso em: 12 dez. 2017.

PARK, Sungjin. **Defining, Measuring, and Evaluating Path Walkability, and Testing Its Impacts on Transit Users' Mode Choice and Walking Distance to the Station.** 2008. 239 f. Tese (Doutorado) - Curso de Philosophy, City And Regional Planning, University Of California, Berkeley, 2008.

PASTORE, Paolo. **La Piazza Del Foro.** Disponível em: <http://spazioinwind.libero.it/popoli_antichi/altro/pompei-foro.html>. Acesso em: 12 dez. 2017.

PINHEIRO, Márcia Maria Guimarães; NAGHETTINI, Mauro. Análise regional de frequência e distribuição temporal das tempestades na Região Metropolitana de Belo Horizonte–RMBH. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 3, n. 4, p. 73-88, 1998.

PLANIT-IE (Reino Unido). **Poynton, Cheshire.** 2018. Disponível em: <https://www.planit-ie.com/portfolio_page/poynton-cheshire/>. Acesso em: 22 jan. 2018.

POWELL, Robert. **London's Oxford Street.** 1965. Getty Images. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/cities/2015/apr/28/end-of-the-car-age-how-cities-outgrew-the-automobile#img-1>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO. **BRT Área Central (MG):** BRT Área Central na avenida Santos Dumont, em Belo Horizonte, em Minas Gerais. 2014. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/pacgov/14742376937/in/photolist-oHbVhL-osJ2Li-osJ3rh-osJx3H-oHbVhf-osJx5g-osJ32P-oKdMZ2>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

PUSHKAREV, Boris. **Urban space for pedestrians.** 1975.

REVISITING Donald Appleyard's Livable Streets. Nova York: Streetfilms, 2010. (6 min.), son., color. Disponível em: <<https://vimeo.com/16399180>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

RICHARDSON, Roberto Jarry *et al.* **Pesquisa Social – Métodos e Técnicas.** São Paulo: Atlas, 1985, 287p.

ROCHA, M. M. (2004) **Modelagem da Dispersão de Vetores Biológicos com emprego da Estatística Espacial.** Dissertação de Mestrado. Instituto Militar de Engenharia-IME, Rio de Janeiro.

ROMERO, María Paz. **Historia del Arte para escolares: Las grandes transformaciones urbanas.** 2017. Disponível em: <<http://www.empresas.mundo->

r.com/historiadelartepazromero/web/Historia del arte.htm/14.haciaarquitecturamoderna/14.2.lasgrndestransformacionesurbanas.htm>. Acesso em: 20 dez. 2017.

SADIK-KHAN, J. **As ruas de Nova Iorque? Não mais tão cruéis.** TED Talks. 2013. 14min. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/janette_sadik_khan_new_york_s_streets_not_so_mean_any_more?language=pt-br#t-818995>. Acesso em: 20 jul. 2017.

SALLIS, James F. *et al.* Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 38, n. 4, p. 249-268, 2004.]

SAMPA, Francisco. **Nove avenidas de Fortaleza recebem obras de melhorias até 2016.** 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/poQpNb>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

SÃO PAULO. Rosângela Garreta Gonçalves Costa Pinto; Francisco Alexandre Florence Teixeira Pires; Alexandra Panontin Morgilli. Companhia de Engenharia de Tráfego - CET. **Área 40 - área de velocidade reduzida.** São Paulo, 2016.

SARKAR, SHEILA. Evaluation of different types of pedestrian-vehicle separations. **Transportation Research Record**, v. 1502, p. 83, 1995.

SCHETINO, André. **Belo Horizonte e as Bicicletas: Pedalar é possível.** 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/4jjFKs>>. Acesso em: 26 jan. 2018.

SEIXAS, Alexandre Rodrigues. As concepções de mobilidade urbana no segundo pós-guerra: análise dos planos para as New Towns de Runcorn e Milton Keynes. **Revista eletrônica de arquitetura e urbanismo da Universidade São Judas Tadeu**, n. 4, 2010.

SEGNESTAM, L. (2002). **Indicators of Environmental and Sustainable Development: Theories and Practical Experiences.** World Bank, Washington DC.

SIMMEL, Georg. As grandes cidades e a vida do espírito (1903). **Mana**, v. 11, n. 2, p. 577-591, 2005.

SIMON, Gilberto. **Rua das Flores, Curitiba. Um exemplo a ser seguido.** 2010. Disponível em: <<https://portoimagem.wordpress.com/2010/09/28/rua-das-flores-curitiba-um-exemplo-a-ser-seguido/>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

SOLLERO, Júlia. **MOB - Movimento e Ocupe seu Bairro:** Brasília e a soberania do carro. 2016. Disponível em: <<http://www.coletivomob.com/single-post-vojat/2016/1/25/Brasília-e-a-soberania-do-carro>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

SOLOMON, David. **Accidents on main rural highways related to speed, driver, and vehicle.** 1964.

SOUSA, Marconi Fernandes de. **Indicador.** Brasília: Escola Nacional de Administração Pública, 2015.

SOUZA, João Batista. **Bairros de Belo Horizonte:** Avenidas e ruas de BH. Disponível em: <<https://goo.gl/wvGpGc>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

SOUZA, José Moreira; CARNEIRO, Ricardo. **O Hipercentro de Belo Horizonte:** conformação espacial e transformações recentes. Anuário Estatístico de Belo Horizonte, 2003.

STEPHAN, Ítalo. **Por amor às cidades:** Juiz de Fora e suas Galerias. 2016. Disponível em: <<http://italostephanarquitecto.blogspot.com.br/2016/08/juiz-de-fora-e-suas-galerias.html>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

TAKEN for a Ride. Direção de Jim Klein. Produção de Independent Television Service (itvs). Estados Unidos: New Day Films, 1996. (52 min.), son., color. Legendado. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=EShbIA5aQAc>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

TATU, Deia. **Pompeia.** Direito da Alemanha. 2010. Disponível em: <<https://deiatatu.wordpress.com/category/italia/pompeia-italia/>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

THECITYFIX. **“Naked Streets” Without Traffic Lights Improve Flow and Safety.** 2010. Elaborada por Jonna McKone. Disponível em: <<http://thecityfix.com/blog/naked-streets-without-traffic-lights-improve-flow-and-safety/>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

THE WASHINGTON POST: Europe's Streets, Stripped 'Naked' Towns Test Having Fewer Road Signs. Washington, 03 dez. 2006. Disponível em: <<https://www.washingtonpost.com/archive/politics/2006/12/03/europes-streets-stripped-naked->

span-classbankheadtowns-test-having-fewer-road-signs-span/7f7f3004-6ed3-4281-95d8-a50344be09d1/?utm_term=.5cfad0a6e338>. Acesso em: 06 jan. 2018.

THORNTON, Lukar E.; PEARCE, Jamie R.; KAVANAGH, Anne M. Using Geographic Information Systems (GIS) to assess the role of the built environment in influencing obesity: a glossary. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n. 1, p. 71, 2011.

TONUCCI FILHO, João Bosco Moura. **Dois momentos do planejamento metropolitano em Belo Horizonte: um estudo das experiências do PLAMBEL e do PDDI-RMBH**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TÔRRES, Charles. *As Cores da rua Padre Eustáquio*. BH – Uma foto por dia. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/BUVw7V>>. Acesso em 27 jan. 2018.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD – TRB. National Research Council. **Highway Capacity Manual - HCM**. Washington, DC, v. 113, 2000.

TROPED, Philip J. *et al.* Development and reliability and validity testing of an audit tool for trail/path characteristics: the Path Environment Audit Tool (PEAT). **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, n. s1, p. S158-S175, 2006.

UC DAVIS (Davis). **ART HISTORY 175: Urbanism in Mediterranean Antiquity**. 2017. Disponível em: <<http://arts.ucdavis.edu/carousel-post/art-history-175>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2018. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

URB-I (São Paulo). **Intervenção Efêmera São Miguel Paulista | SP**. 2016. Disponível em: <<http://www.urb-i.com/sao-miguel>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE. **TDM Encyclopedia**. 2017. Disponível em: <<http://www.vtpi.org/tdm/tdm133.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

VIEIRA, Rafaela; PACKER, Gabriel; ZUNINO, Gabriel. Índice de caminhabilidade de Blumenau em Santa Catarina/Brasil: uma análise do Centro e do bairro Badenfurt. In: VIII

Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo, 2016, Barcelona-balneário Camboriú. **Conference report**. Barcelona: Departament D'urbanisme I Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya, 2016. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://upcommons.upc.edu/handle/2117/101505>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

VILELA, Nice Marçal. **Hipercentro de Belo Horizonte: movimentos e transformações espaciais recentes**. 2006. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Área de Concentração: Organização do Espaço, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

VIOLA, Priscilla Dutra Dias *et al.* Repensando a Acessibilidade de Pedestres em Grandes Cidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 21. 2017, Belo Horizonte. **Anais**. São Paulo: Antp, 2017. p. 1 - 10.

VIOLA, Priscilla Dutra Dias. **Potencial de viagens por bicicleta em Belo Horizonte: um estudo exploratório da Pesquisa de Origem e Destino 2012**. 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geotecnia e Transportes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

VIVAN, Mariana. **Arquitetura, espaço urbano e criminalidade: relações entre espaço construído e segurança, com foco na visibilidade**. Dissertação de Mestrado defendida junto ao PósArq – UFSC, Florianópolis, SC: UFSC, 2012.

WALTER, Clara Natalia Steigleder. Pedestres e espaço público: uma questão social no meio contemporâneo: o caso de Porto Alegre. **Revista Três Pontos**, v. 6, n. 1, 2016.

WALK SCORE (Estados Unidos). **Walk Score Methodology**. Seattle, 2007.

WHYTE, William Hollingsworth. **The social life of small urban spaces**. 1980.

WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS (Belo Horizonte). **Concurso Acessibilidade Para Todos: Anexo II - Tipologia das Áreas de Intervenção**. Belo Horizonte, 2016a. 12 p.

WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS (Belo Horizonte). **Concurso Acessibilidade Para Todos: Regulamento**. Belo Horizonte, 2016b. 12 p.

WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS (Brasil). **Ruas completas dão vida e segurança aos espaços urbanos: Elas são projetadas para permitir acessos seguros a pedestres, ciclistas, motoristas e usuários do transporte coletivo de forma democrática**. 2017c . Disponível em:

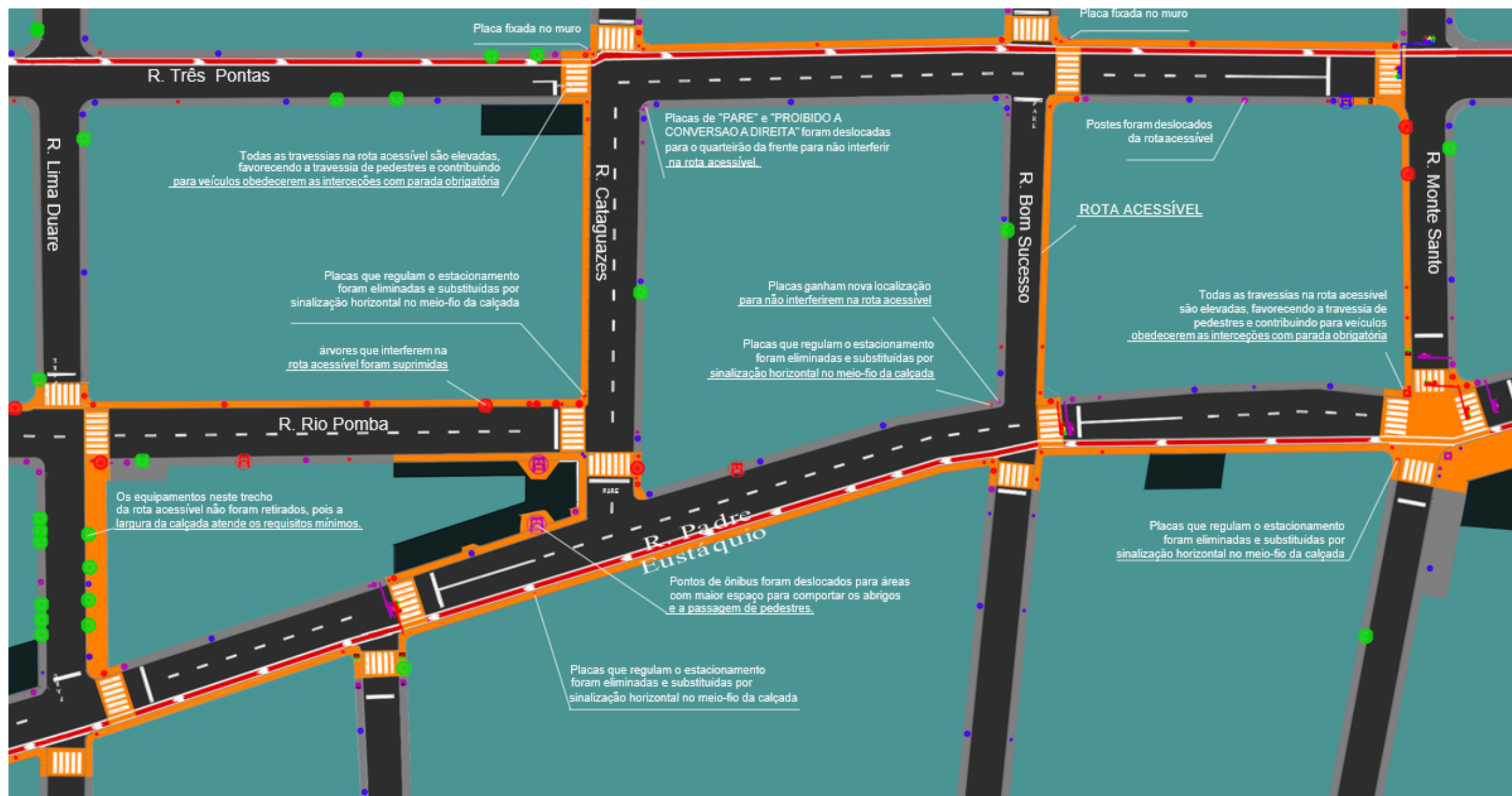
<<http://wricidades.org/noticia/ruas-completas-dao-vida-e-seguranca-aos-espacos-urbanos>>.

Acesso em: 10 jan. 2018.

ZABOT, Camila de Mello. **Crêterios de Avalia o da Caminhabilidade em Trechos de Vias Urbanas: Considera es Para a Região Central de Florianópolis**. 2013. 169 f. Disserta o (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ZECCHINATO, Loris Silvio. **Pompeii forum columns 1**. 2010. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/loriszec/5111814150/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

APÊNDICE A – VISUALIZAÇÃO EM PLANTA DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA O LOTE 2 DO CONCURSO ACESSIBILIDADE PARA TODOS.



LEGENDA

HACHURAS	EQUIPAMENTOS EXISTENTES E QUE PERMANECEM	NOVO POSICIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS RELOCADOS	EQUIPAMENTOS ELIMINADOS OU ANTIGO POSICIONAMENTO DE EQUIPAMENTO RELOCADO.
<ul style="list-style-type: none"> ROTA ACESSÍVEL ÁREA DE ESTACIONAMENTO PRIVADO ÁREA PRIVADA CALÇADA ARRUAMENTO CICLOFAIXA 	<ul style="list-style-type: none"> PONTO DE ÔNIBUS ÁRVORE SEMÁFORO PRINCIPAL SEMÁFORO SECUNDÁRIO PLACA DE SINALIZAÇÃO OLHO VIVO POSTE DE LUZ E ENERGIA 	<ul style="list-style-type: none"> PONTO DE ÔNIBUS ÁRVORE SEMÁFORO PRINCIPAL SEMÁFORO SECUNDÁRIO PLACA DE SINALIZAÇÃO OLHO VIVO POSTE DE LUZ E ENERGIA 	<ul style="list-style-type: none"> PONTO DE ÔNIBUS ÁRVORE SEMÁFORO PRINCIPAL SEMÁFORO SECUNDÁRIO PLACA DE SINALIZAÇÃO OLHO VIVO POSTE DE LUZ E ENERGIA

APÊNDICE B – INDICADORES IDENTIFICADOS NA LITERATURA

	Mori e Tsukaguchi (1987)	Bradshaw (1993)	Khisty (1994)	Ferreira e Sanches (1997)	Ferreira e Sanches (2001)	Landis et al. (2001)	Desyllas et al. (2003)	Cerin et al. (2006)	Leslie, Butterworth e Edwards (2006)	Moudon et al. (2006)	Troped et al. (2006)	Nabors et al. (2007)	Fontenelle et al. (2008)	MILLINGTON et al. (2009)	Monteiro e Campos (2011)	Cambrá (2012)	Mobilize Brasil (2012)	Zabot (2013)	Barros, Martínez e Viegas (2015)	CDC (2015)	Gonçalves et al. (2015)	Guimarães, Cunha e Santos (2015)	Neto (2015)	ITDP (2016)	TOTAL
Poluição (Do ar, sonora, visual)		1																		1	1		1	6	
Altura dos edifícios							1									1			1				1	4	
Cores dos edifícios																							1	1	
Cores do ambiente em geral (exceto edifícios e veículos)																							1	1	
Limpeza	1	1									1	1	1	1		1	1				1	1	1	10	
Atratividade visual (estética)			1		1		1				1		1	1			1		1			1	1	9	
Largura total da rua (escala humana)						1												1					1	3	
Idade dos imóveis																1							1	2	
Arquitetura dos Edifícios							1						1											2	
Marcos visuais distantes							1															1		2	
Diferentes tipos de prédios							1						1									1		3	
Porcentagem de céu visualizada pelo pedestre																						1		1	
Presença de corpo d'água																						1		1	
Vegetação	1			1			1				1		1	1	1	1	1	1	1			1		11	
Inclinação da calçada										1				1			1	1						4	
Tipologia da rua																1							1	2	
Durante execução de obra, calçamento provisório com largura mínima de 1,50m, livre de obstáculos e revestimento que permita acesso.																						1		1	
Quantidade de calçadas										1													1	2	
Conservação do pavimento da calçada			1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
Topografia							1				1	1		1				1	1			1		7	
Rampas e escadas ao longo da calçada				1								1				1	1	1			1		6		
Acessibilidade (rampas de acesso e piso tátil)		1									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9		
Tipo de pavimento (qualidade)					1								1				1				1		1	5	
Existência de calçada		1		1	1		1			1		1		1	1			1	1					10	
Obstáculos	1	1		1							1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	12	
Largura do passeio	1			1	1	1						1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	15	
Largura da calçada	1	1				1										1		1						5	
Taxa de acidentes envolvendo veículos e pedestres													1										1	2	
Conflito com pedestres e veículos na calçada			1	1	1	1						1	1	1	1	1			1	1			1	10	
Conflito entre pedestres e veículos em interseções			1	1			1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	14	
Barreira de proteção (canteiros)	1	1		1	1		1				1	1				1			1	1		1	1	11	
Responsividade do serviço de trânsito		1																						1	
Largura do leito carroçável	1				1	1						1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	10	
Reserva de 25% de área livre de calçamento, próximo ao meio-fio, menos nos rebaixos para veículos e portadores de necessidades especiais.																						1		1	
Fluxo de veículos	1				1	1													1					4	
Velocidade dos veículos					1	1						1	1					1	1	1			1	8	
Tipos de veículos (porcentagem de caminhões)					1																			1	
Conflito entre pedestres e ciclistas												1				1								2	
Raio de curva de conversão												1												1	
Estacionamento de veículos		1					1				1		1											4	
Imprudência dos motoristas (excedem os limites de velocidade)							1					1												2	
Sinalização de segurança											1	1	1	1	1	1			1					7	
Taxa de crimes							1						1										1	3	
Sensação de Seguridade		1		1			1						1								1			5	
Vigilância por câmeras		1											1											2	
Policimento		1		1								1		1										4	
Iluminação		1		1			1				1	1		1	1	1	1	1	1				1	12	
Uso público e diurno							1																1	2	
Seguridade pela configuração da paisagem urbana (visibilidade)			1		1								1											3	
Terrenos baldios			1		1									1										3	
Idade com que uma criança pode andar sozinha		1																						1	
Presença de pedestres (seguridade)			1		1								1		1			1			1			6	
Percepção de seguridade feminina		1																						1	
Distâncias entre faixas de pedestre																			1				1	2	

	Mori e Tsukaguchi (1987)	Bradshaw (1993)	Khisty (1994)	Ferreira e Sanches (1997)	Ferreira e Sanches (2001)	Landis et al. (2001)	Desyllas et al. (2003)	Cerin et al. (2006)	Leslie, Butterworth e Edwards (2006)	Moudon et al. (2006)	Troped et al. (2006)	Nabors et al. (2007)	Fontenelle et al. (2008)	Millington et al. (2009)	Monteiro e Campos (2011)	Cambra (2012)	Mobilize Brasil (2012)	Zabot (2013)	Barros, Martínez e Viegas (2015)	CDC (2015)	Gonçalves et al. (2015)	Guimarães, Cunha e Santos (2015)	Neto (2015)	ITDP (2016)	TOTAL
Acesso ao Transporte Público							1	1																1	9
Conectividade ou Directividade da caminhada (configuração do grid)	1		1				1	1	1	1				1		1		1	1					1	11
Descontinuidade da calçada (presença de rios, rodovias ou linhas de trem)		1	1					1				1													4
Ciclovia						1				1			1											1	4
Volume e fluxo de pedestres ou densidade de pedestres	1	1											1						1					1	5
Bancos para assentar		1	1								1	1				1		1		1	1		1		9
Presença de cachorros na rua											1			1											2
Chances de encontrar com alguém enquanto caminha		1																			1				2
Amenidades										1						1	1	1	1	1					5
Proteção contra intempéries			1													1	1		1	1			1		6
Permeabilidade Física					1						1			1									1	1	5
Importância da Via																			1						1
Permeabilidade visual					1			1					1	1		1	1	1	1	1			1	1	11
Densidade residencial									1	1				1	1	1									5
Uso misto do solo		1	1				1	1	1					1	1	1		1	1					1	11
Presença de estabelecimentos essenciais a uma distancia de caminhada			1					1		1				1		1									5
Densidade Populacional															1										1
Variedade de comércio							1																		1
Parques e áreas verdes a uma distancia caminhável		1			1			1		1	1								1				1		7
Número de estabelecimentos de Comércio								1	1	1					1								1		5
Sinuosidade			1																1						2
Elementos identificadores nos prédios (placas, nomes, logomarcas)																							1		1
Clausura promovida por edificios (contribuem na compreensão do espaço)																1							1		2
Sinalização de localização			1														1	1							3
Pontos de referência		1									1												1		3

APÊNDICE C – FICHA DE APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE

CALÇADA																												
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
Acessibilidade	Existência de calçada	1a																										
	Largura efetiva do passeio	1b																										
	Conservação do Pavimento da calçada	1c																										
	Desníveis na calçada	1d																										
	Sinalização tátil	1e																										
	Topografia	1f																										
Atratividade	Atratividade visual	2a																										
	Permeabilidade visual	2b																										
	Vegetação	2c																										
	Limpeza	2d																										
	Poliuição	2e																										
Conectividade	Tamanho da quadra	3a																										
	Acesso ao Transporte Público	3b																										
	Infraestrutura Cicloviária	3c																										
Conforto	Bancos para assentar	4a																										
	Proteção contra intempéries	4b																										
	Infraestrutura Pluvial	4c																										
Segurança Pública	Presença de pedestres	5a																										
	iluminação	5b																										
Segurança Viária	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	6a																										
	Barreira de proteção (<i>buffers</i>)	6b																										
	Largura do leito carroçável	6c																										
	Velocidade dos veículos	6d																										
Uso do Solo	Uso misto do solo	7a																										
	Permeabilidade física	7b																										
	Parques e áreas verdes a uma distancia caminhável	7c																										
TRAVESSIA																												
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
Travessia	Acesso à travessia	a																										
	Número de ruas na interseção	b																										
	Sinalização na travessia	c																										

APÊNDICE D – RESULTADO DA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE (VALORES JÁ NORMALIZADOS)

CALÇADA

ID	Largura efetiva do passeio	Conservação do Pavimento da calçada	Desníveis na calçada	Sinalização tátil	Topografia	Atratividade visual	Permeabilidade visual	Arborização	Limpeza	Poluição	Tamanho da quadra	Acesso ao Transporte Público	Infraestrutura Cicloviária	Bancos para assentar	Proteção contra intempéries	Infraestrutura Pluvial	Presença de pedestres	Iluminação	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	Barreira de proteção (buffers)	Largura do leito carroçável	Velocidade dos veículos	Uso misto do solo	Parques e áreas verdes a uma distância caminhável	CATEGORIA Acessibilidade	CATEGORIA Atratividade	CATEGORIA Conectividade	CATEGORIA Conforto	CATEGORIA Segurança Pública	CATEGORIA Segurança Viária	CATEGORIA Uso do Solo	TOTAL
1	100	50	0	100	0	50	100	0	50	50	0	0	100	100	50	100	50	67	50	0	0	0	100	50	50	50	33,33	83,33	58,335	12,5	75	51,79
2	0	0	0	100	0	50	50	0	0	50	0	0	100	100	0	100	50	0	0	0	0	0	0	50	20	30	33,33	66,67	25	0	25	28,57
3	100	50	100	100	0	50	100	66,67	0	100	0	0	100	100	100	0	100	33	100	100	50	100	66,67	50	70	63,33	33,33	66,67	66,665	87,5	58,34	63,69
4	100	50	0	100	0	100	100	66,67	50	100	0	0	100	100	100	100	100	33	50	100	50	100	66,67	50	50	83,33	33,33	100	66,665	75	58,34	66,67
5	100	50	100	100	0	50	100	100	50	100	0	0	100	100	100	100	50	33	50	100	50	100	66,67	50	70	80	33,33	100	41,665	75	58,34	65,48
6	100	100	100	100	0	50	100	33,33	0	100	0	0	100	100	50	0	100	33	50	50	50	100	0	50	80	56,67	33,33	50	66,665	62,5	25	53,45
7	100	100	0	100	0	50	100	100	50	100	0	0	100	100	100	0	100	33	50	100	50	100	66,67	50	60	80	33,33	66,67	66,665	75	58,34	62,86
8	100	50	100	100	0	100	100	100	0	100	0	0	100	100	100	100	100	33	50	50	50	100	66,67	50	70	80	33,33	100	66,665	62,5	58,34	67,26
9	100	50	100	100	50	100	100	100	50	100	0	0	100	100	100	0	50	33	50	100	50	100	66,67	50	80	90	33,33	66,67	41,665	75	58,34	63,57
10	100	50	100	100	50	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	50	67	50	100	50	100	100	50	80	100	33,33	100	58,335	62,5	75	72,74
11	100	50	100	100	0	50	50	66,67	0	100	0	0	100	100	100	100	50	67	50	100	50	50	100	50	70	53,33	33,33	100	58,335	62,5	75	64,64
12	100	50	100	100	0	50	50	66,67	0	100	0	0	100	100	100	100	50	33	50	100	50	50	100	50	70	53,33	33,33	100	41,665	62,5	75	62,26
13	100	0	0	100	0	50	50	100	0	100	0	0	100	100	50	100	0	33	100	100	50	100	33,33	50	40	60	33,33	83,33	16,665	87,5	41,67	51,79
14	100	0	100	100	0	50	100	100	0	100	0	0	100	100	100	0	0	33	100	100	50	100	33,33	50	60	70	33,33	66,67	16,665	87,5	41,67	53,69
15	100	50	100	100	50	50	100	100	0	50	0	0	100	100	100	100	50	33	50	0	0	0	100	50	80	60	33,33	100	41,665	12,5	75	57,50
16	100	100	100	100	50	50	100	66,67	0	50	0	0	100	100	50	100	50	67	50	0	0	0	66,67	50	90	53,33	33,33	83,33	58,335	12,5	58,34	55,60
17	100	50	100	100	0	50	100	100	0	100	0	0	100	100	100	100	0	67	50	100	50	100	33,33	50	70	70	33,33	100	33,335	75	41,67	60,48
18	100	50	0	100	0	100	100	100	0	100	50	0	100	100	0	100	50	33	0	100	50	100	33,33	50	50	80	50	66,67	41,665	62,5	41,67	56,07
19	0	0	0	0	0	50	100	100	0	100	0	0	100	100	0	100	0	0	100	100	50	100	33,33	50	0	70	33,33	66,67	0	87,5	41,67	42,74
20	100	50	0	100	0	50	50	100	0	100	50	0	100	100	0	0	50	100	100	100	50	100	33,33	50	50	60	50	33,33	75	87,5	41,67	56,79
21	100	50	0	100	0	100	100	100	0	100	0	0	100	100	50	100	0	0	100	100	50	100	33,33	50	50	80	33,33	83,33	0	87,5	41,67	53,69

TRAVESSIA

ID	Infraestrutura que permita a travessia com autonomia	Número de ruas na interseção	Sinalização	TOTAL
101	100	0	50	50,00
102	100	0	100	66,67
103	100	0	100	66,67
104	100	0	100	66,67
105	50	50	100	66,67
106	100	50	100	83,33
107	100	50	100	83,33
108	100	0	100	66,67
109	100	0	100	66,67
110	100	0	100	66,67
111	100	0	0	33,33
112	100	0	100	66,67
113	100	0	0	33,33
114	50	0	0	16,67
115	50	0	100	50,00
116	100	0	0	33,33
117	100	0	100	66,67
118	100	0	0	33,33
119	50	0	0	16,67
120	100	0	50	50,00
121	100	0	100	66,67
122	100	50	100	83,33
123	100	50	100	83,33
124	100	50	100	83,33
125	100	50	0	50,00
126	100	50	0	50,00