

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TRANSPORTES

CONTRIBUIÇÃO PARA MODELAGEM DE UM SISTEMA DE
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ELEMENTOS DE
INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE URBANA

NEFTALÍ SAÚL SÁEZ CERNA

ORIENTADORA: ADELAIDA PALLAVICINI FONSECA, DRA.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

PUBLICAÇÃO: T.DM – 017A/2014

BRASÍLIA/DF: OUTUBRO – 2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TRANSPORTES

CONTRIBUIÇÃO PARA MODELAGEM DE UM SISTEMA DE
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ELEMENTOS DE
INFRAESTRUTURA DE MOBILIDADE URBANA

NEFTALÍ SAÚL SÁEZ CERNA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM TRANSPORTES.

APROVADA POR:

Prof^ª Adelaida Pallavicini Fonseca, D.Sc. (ENC-UnB)
(Orientadora)

Prof. Paulo Cesar Marques da Silva, PhD (ENC-UnB)
(Examinador Interno)

Prof^ª Monica Fiuza Gondim, D.Sc. (FAU-UnB)
(Examinadora Externa)

BRASÍLIA/DF, 08 DE AGOSTO DE 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Francisca das Chagas Viana - CRB 3/1107

C416c Cerna, Neftalí Saúl Sáez.

Contribuição para modelagem de um sistema de avaliação da qualidade dos elementos de infraestrutura de mobilidade urbana / Neftalí Saúl Sáez Cerna. – 2014.

176 f.: il. Color., enc.

Impresso por computador

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Programa de Pós - Graduação em Transporte, 2014.

Orientação: Profª. Dra. Adelaida Pallavicini Fonseca.

1. Mobilidade urbana. 2. Planejamento urbano. 3. Acessibilidade. I. Título.

CDU: 711.4

DEDICATÓRIA

A Deus,
Ao Senhor Jesus,
A minha esposa Françoise, meu filho Felipe,
A minha família chilena,
E a minha família brasileira.

AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso Pai eterno, a seu Filho, o Senhor Jesus, que se limitou no tempo e espaço para estar perto nós e para acompanhar-nos neste curta passagem pela terra e levar-nos a sua glória.

A mis padres que siempre me cuidaron com amor, siempre dando o mejor de si.

A minha esposa Françoise, meu amor, minha amiga, meu apoio.

A meu filho Felipe, tão esperado e querido, quando leias isto, não tenhas dúvidas de que ainda antes que nascesses, já te amava.

A meus sogros por acolher-me desde o principio como a um filho, obrigado meus pais brasileiros!

A mis Hermanos David, Jonathan y Leonardo mis amigos y compañeros de siempre, ustedes ya lo saben: este triunfo también es de ustedes!

A Sofia mi sobrina que a pesar de la distancia te amo como a uma hija,

A mis abuelos: papito nene, mamita mimi, e mamite Tere.

A mi cuñada Waleska, mi hermana,

Al restante de mi familia chilena: Familia Sáez y Familia Cerna.

A meus irmãos brasileiros Maurílio e Francly Anne por seu apoio, preocupação e carinho demonstrado.

A professora Adelaida, que sempre me apoió em todo este processo no âmbito profissional e humano, muito obrigado por tudo!

Ao professor Pastor que foi o primeiro professor que conheci no PPGT e que me incentivou a ingressar no programa, muito obrigado professor!

A professor Paulo Cesar, que acompanhou todo meu trabalho de dissertação, seus comentários, dicas e recomendações aprimoraram este trabalho.

A professora Monica Gondim, a pesar de ter conhecido recentemente, já admiro muito por ser uma pessoa que sabe equilibrar o aspecto acadêmico e humano, seu exemplo, trabalhos e comentários foram referencial para esta dissertação e serão para a minha vida toda.

Não posso esquecer falar da minha professora, Dra. Erika Sun que foi chave nos momentos mais difíceis durante o trabalho de minha dissertação.

A meu amigo o Dr. João Bosco por sua ajuda e contribuição no início desta dissertação.
A meus professores da carreira de Engenharia Industrial da Universidad Arturo Prat de Iquique-Chile: Nancy Ebner Gershberg, Waldo Alfaro; Alberto Martínez, Raúl Zúñiga, Roberto Jimenez e Carlos Ladrix.

Aos professores da Escuela Metodista de Valdivia-Chile, minha primeira escola de infância.

A meus colegas Roméa Ribeiro, Nilo e José Melquiades e meus amigos Leonardo e Edleusa Faro, Hemar e Márcia Gondim.

Ao equipe do Bookafé de Águas Claras/DF.

Quero agradecer também a escola Thomas Jefferson de Águas Claras/DF por abrir o espaço de biblioteca para a comunidade.

A Francisca das Chagas Viana pela sua ajuda na elaboração da ficha catalográfica deste trabalho.

A Lucinete secretária do PPGT.

Não posso deixar de agradecer à Capes pela bolsa de estudo durante dois anos.

RESUMO

A gestão da mobilidade urbana nas grandes cidades, tanto em nível mundial como em nível nacional, tem sido o principal tema de debate em encontros científicos, governamentais e de movimentos populares. Os impactos e as externalidades negativas que geram os problemas de mobilidade urbana nas cidades, praticamente já atingiu todas as esferas sociais como todos os setores da economia. Existem muitos estudos acadêmicos que ressaltam e dissertam sobre os principais problemas de mobilidade, assim como os fatores que os originam. Apesar de todas as contribuições e mobilizações realizadas por todos os especialistas no assunto, observa-se que existe uma lacuna entre o conhecimento e a aplicabilidade da teoria, assim como a transferência desse conhecimento à população. Como consequência disto, os espaços urbanos e os Elementos da Infraestrutura de Mobilidade Urbana – EIMUs são descuidados, carecendo de padrões e avaliação. Por exemplo, na cidade de Brasília foram evidenciados diversos problemas de aplicação e descumprimento das leis por desconhecimento, ou por falta de clareza destas. Estes problemas foram percebidos, tanto no setor privado no momento de intervir no espaço urbano, como por parte do poder público ao fiscalizar o espaço urbano e os EIMUs. Assim, o objetivo deste trabalho foi propor índices de avaliação de qualidade dos Elementos da Infraestrutura da Mobilidade Urbana – EIMUs, a partir das variáveis e parâmetros estabelecidos no Marco Regulatório – MR, consolidando-os em um *checklist* de fácil aplicação e divulgação à comunidade em geral para subsidiar melhora das condições do espaço urbano. O delineamento da pesquisa foi um estudo de caso aplicável para o MR da cidade de Brasília e o Distrito Federal. Por ser o Distrito Federal um ente federativo, também foram estudadas as legislações e normas federais. O método da pesquisa foi pesquisa documental relacionada ao MR e pesquisa bibliográfica para estudo dos conceitos de: Mobilidade Urbana; Acessibilidade; Desenho de vias urbanas; Usuários do espaço urbano, Modelos de Avaliação de Qualidade – MAQs, entre outros. Foi possível criar índices de avaliação da qualidade baseados no MR para os EIMUs do Distrito federal o qual reúne as condições para a implantação de um MAQ.

Palavras-chave: Mobilidade urbana, Acessibilidade, Infraestrutura urbana, Avaliação de Qualidade.

ABSTRACT

The management of urban mobility, both globally and nationally, has been the main discussion topic in scientific, governmental and popular movement meetings. The impacts and negative externalities which generate urban mobility problems in the cities, have virtually reached all social spheres as well all economic sectors. There are many academic studies that highlight and discuss on the major mobility problems, as well the factors that cause them. Despite all contributions and mobilizations conducted by experts in the field, there still a gap between the knowledge and the applicability of the theory, as well the transfer of this knowledge to the population. As a consequence of it, the urban spaces and infrastructure elements of urban mobility – EIMUs are careless, lacking standards and assessment. In the city of Brasilia, for example, many problems concerning the implementation of the regulations, also the violation because of misinformation or lack of clarity of them were observed. These problems were observed, both in the private sector at the time of intervention of the urban space, as by the government to oversee the urban space and the EIMUs. Therefore, the objective of this work was to offer indices for quality evaluation of elements of infrastructure of the urban mobility – EIMUs, from the variables and parameters set out in the Regulatory Framework – MR, consolidating them into a checklist for easy application and distribution to the community to improve the conditions of the urban space. The research design was a case study applicable to the MR of the city of Brasilia and the Federal District. Because the Federal District belongs to the Federation, federal laws and regulations have been considered as well. The research method was a documentary research concerning the MR and a bibliographic research to study the concepts of: Urban Mobility; Accessibility; Design of the Urban Roads; Users of the Urban Space; Models of Quality Evaluation – MAQs, among others. It has been possible to create indices of quality evaluation based on MR for the EIMUs of the Federal District which qualifies for the implementation of a MAQ.

Key words: Urban Mobility, Accessibility, Urban Infrastructure, Quality Evaluation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

MR – Marco Regulatório

RC – Rebaixamento de calçada

EIMU – Elemento de Infraestrutura da Mobilidade Urbana

SGQ – Sistema de Gestão de Qualidade

TQM – *Total Quality Management* (ou em português SGQ)

MAQ – Modelo de Avaliação de Qualidade

CLDF – Câmara Legislativa do Distrito Federal

PO – Ponto de ônibus

SVU – Sistema Viário Urbano

SCP – Sistema de Circulação de Pedestres

STPC – Sistema de Transporte Público Coletivo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	SITUAÇÃO NO BRASIL E BRASÍLIA.....	2
1.2	CONTEXTO DO PROBLEMA.....	3
1.2.1	Calçadas	3
1.2.2	Escadas.....	3
1.2.3	Estacionamentos para o transporte de carga	3
1.2.4	Estacionamentos para pessoas portadoras de necessidades especiais e idosos.....	5
1.3	OBJETIVOS DO TRABALHO	8
1.3.1	OBJETIVO GERAL	8
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.4	METODOLOGIA	9
1.5	CONTEÚDO	10
1.6	IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	10
2	MOBILIDADE URBANA	12
2.1	CONCEITO DE MOBILIDADE URBANA	12
2.1.1	Mobilidade urbana na perspectiva do transporte	14
2.1.2	Mobilidade urbana na perspectiva do Desenho Universal.....	17
2.1.3	Acessibilidade na perspectiva do transporte	18
2.1.4	Acessibilidade na perspectiva do Desenho Universal ou Acessibilidade universal	20
2.2	ESPAÇO URBANO E A RELAÇÃO COM OS EIMUs	23
2.2.1	Revisão conceitual	23
2.2.2	Definições dos EIMUs.....	27
2.3	USUÁRIOS DOS EIMUs	32
2.3.1	Portadores de necessidades especiais.....	33

2.3.2	Mobilidade reduzida	34
2.3.3	Pedestres	35
2.3.4	Usuários de transporte público.....	37
2.3.5	Ciclistas.....	38
2.3.6	Motoristas	38
2.4	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	43
3	MAQ PARA A LEGISLAÇÃO DIRETRIZ DOS EIMUs	46
3.1	MODELOS E INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE.....	46
3.2	INDICADORES DE QUALIDADE NA MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE 49	
3.3	ANÁLISE DAS LEGISLAÇÕES DIRETRIZES DA MOBILIDADE URBANA.....	54
3.3.1	Código Brasileiro de Trânsito – CTB	55
3.3.2	Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU	57
3.3.3	Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT	59
3.3.4	Plano Diretor de Transporte urbano e Mobilidade Urbana do Distrito Federal – PDTU/DF.....	64
3.3.5	Decreto Distrital N°33.741/2012	69
3.4	APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO PARA LEGISLAÇÃO DIRETRIZ DA MOBILIDADE URBANA NO DISTRITO FEDERAL.....	71
4	VARIÁVEIS E PARÂMETROS DE MEDIÇÃO DA QUALIDADE DOS EIMUs	74
4.1	CALÇADAS	75
4.1.1	Largura.....	75
4.1.2	Inclinações	76
4.1.3	Piso tátil direcional e de alerta	77
4.1.4	Qualidade e condições do piso.....	78
4.2	ESTACIONAMENTO	80

4.2.1	Motocicletas	80
4.2.2	Transporte de carga.....	82
4.2.3	Táxi	83
4.2.4	Idosos	84
4.2.5	Pessoas portadoras de necessidades especiais	88
4.2.6	Vagas em geral.....	91
4.3	PONTO DE ÔNIBUS	93
4.4	ABRIGO DE PASSAGEIROS	97
4.5	RAMPAS	97
4.5.1	Piso e obstáculos	97
4.5.2	Inclinações	98
4.5.3	Corrimãos.....	98
4.6	REBAIXAMENTO DE CALÇADAS	100
4.7	FAIXA DE PEDESTRE.....	105
4.8	ESCADAS.....	108
4.8.1	Medidas dos degraus.....	108
4.8.2	Sinalização	109
4.8.3	Piso tátil	109
4.8.4	Outras exigências	109
4.9	SEMÁFORO	111
4.10	CICLOVIAS.....	113
4.11	BICICLETÁRIOS	115
4.12	PARACICLOS.....	117
4.13	ACOSTAMENTO.....	118
4.14	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	118

5	PROPOSTA ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS EIMUs.....	119
5.1	PESOS APLICÁVEIS ÀS VARIÁVEIS.....	120
5.2	CRITÉRIOS DE DESEMPATE DAS LEIS E NORMAS	123
5.2.1	Decreto Federal Nº5.296/2004	123
5.2.2	Atribuição do Distrito Federal	124
5.3	INDICADORES DE AVALIAÇÃO E PESOS DAS VARIÁVEIS POR EIMU.....	126
5.3.1	Calçadas	128
5.3.2	Estacionamento.....	133
5.3.3	Ponto de ônibus (PO).....	141
5.3.4	Abrigo de passageiros.....	145
5.3.5	Rampas.....	145
5.3.6	Corrimãos.....	146
5.3.7	Rebaixamento de calçadas	147
5.3.8	Faixa de pedestres	150
5.3.9	Escadas.....	151
5.3.10	Semáforo.....	152
5.3.11	Ciclovias	154
5.3.12	Bicicletários	155
5.4	COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DO MR E AS RECOMENDAÇÕES.....	156
	Tabela 5.28: Comparação entre variáveis do MR e as recomendações	158
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	159
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	162
	ANEXOS.....	165
	ANEXO I.....	165
	ANEXO II.....	166

ANEXO III.....	167
APÊNDICES	174
APÊNDICE I.....	174
APÊNDICE II	175
APÊNDICE III	176

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Sequencia de etapas por cada capítulo.....	9
Tabela 2.1: Comparação do conceito de mobilidade urbana na perspectiva do transporte	15
Tabela 2.2: Comparação do conceito de acessibilidade na perspectiva do transporte.....	20
Tabela 2.3: Os conceitos de mobilidade e acessibilidade e suas dimensões na perspectiva do Desenho Universal	21
Tabela 2.4: Definições dos elementos urbanos segundo a PNMU, CBT e NBR 9050:2004.	27
Tabela 2.5: Prioridades e definições dos tipos de usuários para o desenho de vias urbanas	35
Tabela 2.6: Relação entre tipos de usuários do espaço urbano e EIMUs	43
Tabela 3.1: Descrição dos Domínios do IMUS	51
Tabela 3.2: Temas e indicadores do Domínio Infraestrutura de Transportes	52
Tabela 3.3: Indicadores de Domínios relacionados com os EIMUs.....	53
Tabela 3.4: Leis federais e distritais estudadas para definição de <i>stakeholders</i> e responsáveis... ..	55
Tabela 3.5: Definições dos Sistemas urbanos e sua relação com os EIMU segundo o Decreto distrital N°33.741/2012.....	69
Tabela 3.6: Competências do Sistema viário segundo o Decreto distrital N°33.741/2012.	70
Tabela 3.7: Resumo do estudo da legislação diretriz para os EIMUs do Distrito Federal	73
Tabela 4.1: Dimensões mínimas para elementos urbanos conforme o tipo de via.	75
Tabela 4.2: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros das calçadas	79
Tabela 4.3: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros das vagas de estacionamento para motocicletas	82
Tabela 4.4: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros dos estacionamentos para o transporte de carga	83
Tabela 4.5: <i>Checklist</i> das Variáveis e parâmetros para estacionamentos para táxis.....	84
Tabela 4.6: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros para vagas de idosos	87
Tabela 4.7: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros de estacionamentos para pessoas portadoras de necessidades especiais	91
Tabela 4.8: Dimensionamento de vagas (em metros) em garagens e estacionamentos particulares e públicos.	92
Tabela 4.9: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros para vagas de estacionamentos em geral.	93

Tabela 4.10: Exigências das paradas de transporte coletivo por tipo de projeto	95
Tabela 4.11: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros de Pontos de ônibus	96
Tabela 4.12: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros de Abrigo de passageiros	97
Tabela 4.13: Variáveis e parâmetros para as rampas	99
Tabela 4.14: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros de Rebaixamento de calçadas	104
Tabela 4.15: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros de Faixa de travessia de pedestres	108
Tabela 4.16: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros de medição das escadas/escadaria.	109
Tabela 4.17: Dimensões e formas do semáforo segundo tipos de movimento	112
Tabela 4.18: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros do semáforo	113
Tabela 4.19: <i>Checklist</i> das Variáveis e parâmetros das ciclovias	115
Tabela 4.20: <i>Checklist</i> das variáveis e parâmetros de medição de bicicletários.....	117
Tabela 5.1: Indicadores de avaliação de qualidade do Transporte Coletivo da cidade de São Carlos-SP.	120
Tabela 5.2: Dimensões das faixas das calçadas segundo o tipo de via.....	128
Tabela 5.3: <i>Checklist</i> das variáveis propostas e recomendadas para calçadas	129
Tabela 5.4: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis das calçadas.....	132
Tabela 5.5: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de vagas de estacionamento para motocicletas	134
Tabela 5.6: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de estacionamento do TUC	135
Tabela 5.7: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de estacionamento de táxi	135
Tabela 5.8: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de estacionamentos para idosos	137
Tabela 5.9: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos para as variáveis de estacionamentos para pessoas portadoras de necessidades especiais.....	138
Tabela 5.10: Dimensões de vagas de estacionamentos de automóveis nas vias.....	139
Tabela 5.11: <i>Checklist</i> das variáveis propostas e comparadas para estacionamentos em geral .	140
Tabela 5.12: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis dos estacionamentos em geral.....	141
Tabela 5.13: Medidas para baias de ônibus	142

Tabela 5.14: <i>Checklist</i> das variáveis propostas para Pontos de ônibus	143
Tabela 5.15: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis do Ponto de ônibus	144
Tabela 5.16: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos do Abrigo de passageiros	145
Tabela 5.17: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e valores e pesos das variáveis das Rampas ..	146
Tabela 5.18: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis dos corrimãos	147
Tabela 5.19: <i>Checklist</i> das Variáveis propostas para Rebaixamentos de calçada	148
Tabela 5.20: <i>Checklist</i> dos valores e pesos das variáveis de rebaixamento de calçadas	149
Tabela 5.21: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de faixa de pedestres ..	150
Tabela 5.22: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis das escadas	152
Tabela 5.23: <i>Checklist</i> dos critérios de avaliação e pesos das variáveis do semáforo	153
Tabela 5.24: <i>Checklist</i> das variáveis propostas às Ciclovias	154
Tabela 5.25: <i>Checklist</i> dos valores e pesos das variáveis das ciclovias	155
Tabela 5.26: <i>Checklist</i> dos valores e pesos das variáveis dos bicicletários	156
Tabela 5.27: Análise quantitativa das variáveis do MR comparadas com as recomendações ...	157
Tabela 5.28: Comparação entre variáveis do MR e as recomendações	158

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Barreiras à acessibilidade nas quadras de Comércio Local de Brasília.	4
Figura 1.2: Vaga de estacionamento para pessoas portadoras de necessidades especiais nas quadras de comércio local de Brasília (quadra CLN 311).	7
Figura 2.1: Visão geral de Mobilidade Urbana (MAGAGNIN e SILVA, 2008).	16
Figura 2.2: Micro e Macro acessibilidade do ponto de vista de Sousa (2005).	22
Figura 2.3: Classificação do mobiliário urbano e equipamento urbano na categoria Circulação e Transporte	24
Figura 2.4: Vista superior de um ponto de ônibus com detalhes de piso tátil	29
Figura 2.5: Dimensões de desenho para pedestres (metros)	36
Figura 2.6: Espaços ocupados por pedestres.....	37
Figura 2.7: Dimensões mínimas para o desenho de vias que incluem ciclistas.....	39
Figura 2.8: Espaço requerido por um ciclista	39
Figura 2.9: Dimensões de veículos motorizados para o desenho de vias urbanas [metros].	40
Figura 2.10: WB-12 Desenho de um veículo para <i>Boulevards</i> e <i>Avenue</i>	40
Figura 2.11: Dimensões para desenho de veículos de carga.....	42
Figura 3.1: Proposta de sistematização de indicadores de desempenho para a Gestão pela Qualidade Total.....	48
Figura 4.1: Obstáculos suspensos em calçadas [em metros]	77
Figura 4.2: Marcação de área de estacionamento para motocicletas.	81
Figura 4.3: Sinalização vertical para estacionamento de transporte de carga.....	83
Figura 4.4: Sinalização vertical para estacionamento de taxis.	84
Figura 4.5: Sinalização vertical de vagas de estacionamento para pessoas idosas.	86
Figura 4.6: Sinalização horizontal de idosos.	87
Figura 4.7: Sinalização vertical vagas de estacionamento para pessoas portadoras de deficiência ou dificuldades de locomoção.....	89
Figura 4.8: Rebaixamento de calçadas com faixa de pedestres alinhadas com calçada da via transversal.	101
Figura 4.9: Rebaixamento de calçadas em passeios estreitos.	102
Figura 4.10: Tipos de faixas de travessias de pedestres e detalhes.....	106
Figura 4.11: Placas de advertência de travessia de pedestres	107

Figura 4.12: Marcação de cruzamentos de rodociclovíários.	114
Figura 4.13: Sinalização vertical.....	114
Figura 5.1: Fluxograma explicativa dos critérios de desempate entre Leis Distritais, Federais e normas técnicas.	126
Figura 5.2: Parada de ônibus feita em reentrância da calçada	142

1 INTRODUÇÃO

O ano de 2010 foi muito significativo para a humanidade; pela primeira vez na história, a maioria da população mundial se concentrou nas cidades, o que parece ser uma tendência irreversível (TSAY e HERRMANN, 2013).

As cidades crescem dia a dia em número de habitantes e nos desafios para atender esta crescente população. Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU - Habitat (2011), atualmente 52% da população mundial reside em cidades e estima-se que este índice alcance 60% em 2030. Esta mesma organização publicou no ano 2012 que a região da América Latina e Caribe era a mais urbanizada do mundo, chegando a ter 80% de sua população nas concentrações urbanas e o Brasil perto de 90%.

Esse aumento populacional gera preocupação pela série de impactos que isso pode acarretar. Tsay e Herrmann (2013) relacionam altos índices de urbanização com altas taxas de motorização individual, com os respectivos aumentos de emissões de carbono o que contribui para catastróficas mudanças climáticas se as cidades não desenvolverem mais opções de transporte. O aumento da populacional gera mão de obra e conseqüentemente o crescimento econômico, por outro lado ameaça o uso da capacidade máxima de infraestrutura e serviços existentes, especialmente no sistema de transporte. (TSAY e HERRMANN, 2013).

O sistema de transporte faz parte da mobilidade urbana¹ por ser esta última um amplo sistema constituído por “infraestrutura urbana, normas jurídicas, organizações e procedimentos de fiscalização e controle do uso da infraestrutura, por serviços de transporte de passageiros e cargas, por mecanismos institucionais, regulatórios e financeiros de gestão estratégica” (Ministério Público do Paraná - MPPR, 2013).

Desta forma, a mobilidade urbana apresenta grandes desafios para dar funcionalidade às cidades. A alta demanda de infraestrutura e espaços públicos das cidades, afeta a qualidade de vida da

¹ Conceito discutido no próximo capítulo.

população, pois estes incidem nas funções sociais, institucionais, ambientais, de mobilidade e recreação que são essenciais à sociedade (ONU-Habitat, 2012).

A despeito da importância dos espaços públicos estes são reduzidos e com baixa qualidade, por essa razão, os centros comerciais se apresentam como uma grande alternativa para socialização e lazer (ONU – Habitat, 2012). Sem dúvida esta situação é alarmante, se se considerar que a cidade não pode ser limitada a atividades comerciais. Uma das razões pelas quais as urbes não estão oferecendo mais opções de socialização é a desfasada resposta dos planejadores urbanos para a adaptação das cidades frente ao crescimento populacional. Esta situação é uma realidade em muitas cidades da América Latina e Caribe e no mundo todo.

1.1 SITUAÇÃO NO BRASIL E BRASÍLIA

Como muitos países emergentes, o Brasil segue a tendência dos EUA de apoiar os investimentos públicos que priorizam o uso do carro como vias largas, calçadas estreitas, mais estacionamentos e mais carros estacionados nas ruas. Além disso, existe um forte apoio para a indústria do automóvel e infraestrutura de rodovias a fim de criar empregos e estimular a economia do país (TSAY e HERRMANN, 2013).

Essa situação se reflete na cidade de Brasília. Segundo dados do Departamento de Trânsito do Brasil – DENATRAN do ano 2014, a frota de automóveis em Brasília chegou a 1.124.355 unidades, cifra alta se se considerar que a população total no Distrito Federal no ano 2010 era de 2.562.963 habitantes (IBGE, 2010).

Em relação à infraestrutura urbana que privilegia o uso do carro, Brasília é um exemplo particular desse problemas. Criada sob a visão do urbanismo modernista (MUKAI *et al.*, 2007), ela foi criada para o uso prioritário do carro, não considerando o pedestre nem adaptações para o elevado crescimento populacional que possui atualmente. É relevante considerar também que Brasília, como cidade Patrimônio Cultural da Humanidade desde o ano 1987, segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, apresenta certa limitação legal às intervenções do espaço urbano. Apesar disso, pode-se ainda observar esforços para melhoria dos espaços públicos em Brasília no âmbito do Marco Regulatório - MR,

no entanto, talvez por sua complexidade, e a grande quantidade de leis e normas de ordem federal e estadual, estas são pouco conhecidas, e, por conseguinte, raras ou parcialmente aplicadas pelos diversos atores sociais.

1.2 CONTEXTO DO PROBLEMA

Entendendo a importância da infraestrutura urbana para a mobilidade urbana, foi realizada uma pesquisa exploratória em alguns pontos de concentração de fluxo de pessoas na cidade de Brasília para fazer um levantamento dos principais problemas do espaço urbano na escala setorial ou da rua (LAMAS, 2004). Parte desse levantamento está ilustrada nas figuras 1.1 e 1.2. As quadras comerciais foram escolhidas por serem polos geradores de tráfego típicos da estrutura urbana nesta cidade.

Na pesquisa exploratória, foram evidenciados diversos problemas relacionados com a acessibilidade universal nas diferentes áreas comerciais de Brasília. Embora não sejam novas as leis federais, distritais e normas técnicas relacionadas a estes problemas, percebe-se o descumprimento destas.

1.2.1 Calçadas

A primeira foto mostra as calçadas estreitas e com obstáculos que prejudicam o trânsito de pessoas, sobretudo, as portadoras de deficiência, idosos e de mobilidade reduzida em geral. Ainda nesta foto pode ser observado o perigo de queda pelo declive do terreno (à direita da calçada) situação que se agrava pela falta de uma proteção lateral e pelo estreito da calçada.

1.2.2 Escadas

Na segunda foto se destacam “trilhos” improvisados em cima da escada para realizar a movimentação de carga e descarga para o comércio local, que também gera situações de risco de acidentes e problemas ergonômicos aos trabalhadores.

1.2.3 Estacionamentos para o transporte de carga

Já a terceira foto evidencia excesso de caminhões de carga em horário pico em uma das quadras comerciais, gerando congestionamento. A quarta foto mostra os problemas relacionados com a

localização de acondicionadores de resíduos em lugares que deveriam ser para vagas destinadas para transporte de cargas.

Na foto 2 da figura 1.2, também pode ser vista a sinalização vertical para vagas transporte de carga, onde não existe um espaço delimitado para vaga. Pela localização da placa, a vaga deveria ser no canto do meio-fio, mas, sendo assim, é impossível que os veículos de carga, como um caminhão, consiga estacionar sem usar espaço da rua, situação que geraria engarrafamentos como mostrado na foto 3 da figura 1.1.

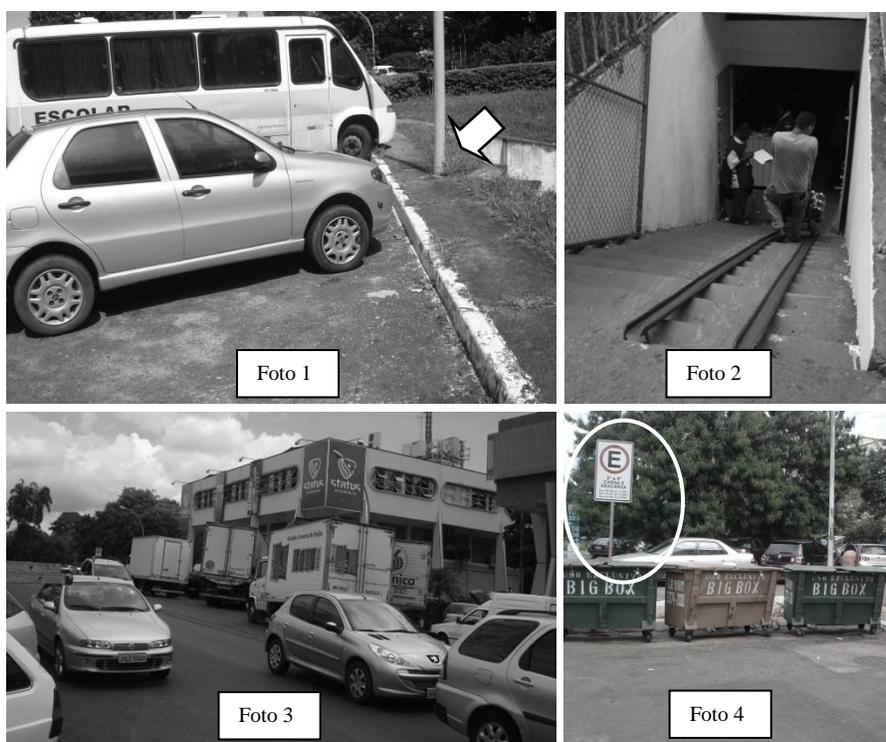


Figura 1.1: Barreiras à acessibilidade nas quadras de Comércio Local de Brasília.

Foto 1: calçadas estreitas com barreiras para o trânsito de pessoas (quadra CLN 206); Foto 2: transporte de carga manual improvisado nas escadas por meio de trilhos (quadra CLN 106); Foto 3: congestionamento dos veículos de transporte de carga em horários picos (quadra CLN 106); Foto 4: Lixeiras (acondicionadores) invadindo espaço para o estacionamento dos veículos de carga (quadra CLN 106).

Esta figura 1.2 também enfoca, além dos problemas de acessibilidade das vagas do transporte de carga, o das vagas reservadas para pessoas portadoras de necessidades especiais e idosos.

1.2.4 Estacionamentos para pessoas portadoras de necessidades especiais e idosos

Para o caso das pessoas portadoras de necessidades especiais e idosos o problema da acessibilidade continua, uma vez que não existem rebaixamentos de calçadas (ou rampas) para unir o percurso desde o estacionamento até a calçada. O espaço das vagas está reservado, mas, as condições delas não são adequadas. Assim percebe-se que ainda que exista iniciativa por cumprir a legislação, a forma em que são implantadas as soluções de acessibilidade é incompleta e, o que é pior, é ineficiente no sentido da inclusão. De que adianta possuir reservada uma vaga se não há condições de conectar a vaga com os destinos? Além disso, a foto 1 da figura 1.2 mostra que a vaga não possui sinalização horizontal para destacar que é destinada para pessoas portadoras de deficiência.

Na mesma foto 1 da figura 1.2, pode ser visto que além da falta de rampas para unir o estacionamento com a calçadas, não existe área delimitada para a movimentação de cadeirantes na lateral da vaga correspondente. Esta situação é a mesma da foto 2 desta figura.

Ante estes fatos cabem algumas reflexões, tais como a situação da legislação em relação à acessibilidade do espaço urbano, pois ainda é observado descumprimento desta nas áreas públicas da cidade de Brasília. Os fatores que podem explicar são muitos, um dentre estes fatores está relacionado à falta de fiscalização. A falta de fiscalização por sua vez pode ser explicada pela pouca integração da legislação em relação ao tema de acessibilidade dos espaços, ou seja, muitas leis abordando os mesmos temas, o que provoca que esta seja difusa em termos de aplicação e de avaliação. Sem clareza dos fatores a serem avaliados, dificilmente se realizará uma fiscalização eficiente por parte do poder público. Por outro lado, sem uma forma eficiente de avaliar o espaço urbano, mais difícil será para o poder público ou privado realizar as intervenções dos atuais espaços públicos como os novos.

Dentro desta perspectiva, mesmo uma pessoa sem conhecimento da legislação e normas relacionadas com a acessibilidade saberia dizer que a situação das figuras 1 e 2 não é adequada. Mas, como medir o grau de insatisfação? Ou fazendo a pergunta de outra forma, como medir o grau de satisfação para cada tipo de usuário da infraestrutura da mobilidade urbana?

Por essa razão, esta pesquisa pretende contribuir para a criação um modelo de avaliação das condições dos Elementos da Infraestrutura da Mobilidade Urbana - EIMUs segundo a legislação na perspectiva da Qualidade Total. Contribuições para criação de um modelo de avaliação são consideradas relevantes como apoio para o Poder Público definir possíveis intervenções do espaço urbano. Isso porque um dos grandes problemas para execução de políticas de transporte está associado aos critérios ou formas de avaliação inadequados (TSAY e HERRMANN, 2013).

Além disso, a maioria dos estudos que realizam análise da mobilidade e o espaço urbano se focam principalmente nas calçadas em condições ideais e não na esfera da legislação e normas. Por essa razão, este estudo procura ampliar essa análise incluindo os demais EIMUs na esfera da legislação e normas.

O estudo de Rodrigues (2006) confirma a importância de ampliar o espectro dos EIMUs. No estudo de Rodrigues (2006) foi feita avaliação de alguns EIMUs, dentre os quais estavam as calçadas, paradas de ônibus e vias (para veículos motorizados). Destes EIMUs resultaram mais importantes para os usuários do transporte público, as paradas de ônibus e o estado das vias. Além de serem mais importantes, foram os piores avaliados.

Mas, devido a que este trabalho pretende incluir mais grupos de usuários, a parcela de EIMUs também será mais abrangente a fim de considerar num Modelo de Avaliação de Qualidade – MAQ os EIMUs e variáveis associadas ao uso de cada tipo de usuário.

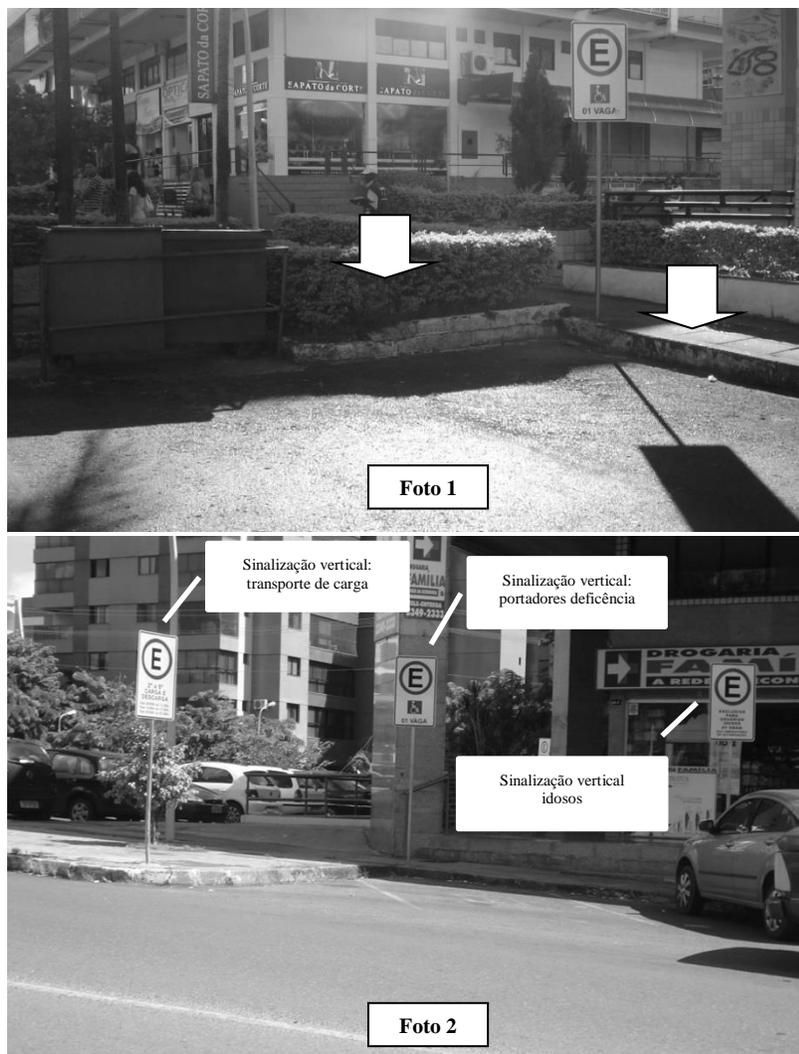


Figura 1.2: Vaga de estacionamento para pessoas portadoras de necessidades especiais nas quadras de comércio local de Brasília (quadra CLN 311).

Foto 1: Situação da acessibilidade de vagas para pessoas portadoras de deficiências; Foto 2: Situação da acessibilidade de vagas para pessoas portadoras de deficiências, idosas e transporte de cargas.

Desta forma, neste trabalho, se reconhece que a análise de variáveis e parâmetros dos EIMUs a partir da legislação e normas federais e distritais contribui para a criação de um MAQ baseado nos conceitos de TQM. O fato de considerar prioritário o estudo das exigências legais e normativas, permite conhecer as variáveis mínimas que devem ser cumpridas, e, portanto, podem ser acionadas pelo poder público. Além disso, norteiam ações de intervenção no espaço por parte do setor privado, como também incentivam labores de fiscalização por parte da comunidade em

geral, o que corrobora o artigo 14 da Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU². Devido a que este trabalho considera um estudo de caso da cidade de Brasília, a análise do MR dos EIMUs, levou em conta, tanto a legislação federal quanto distrital. Devido a que o trabalho será usado estudo de caso para a cidade de Brasília o estudo do MR dos EIMUs tomou em conta a legislação federal como distrital.

Considerando que o espaço urbano é um meio integrador dos diferentes usuários dos EIMUs, foram utilizados os conceitos de Sistema de Gestão de Qualidade – SGQ (ou TQM do inglês *Total Quality Management*) pela ênfase nos clientes, neste caso usuários e grupos de interesse ou *stakeholders*. Ou seja, a proposta consiste em analisar as variáveis dos EIMUs para os modos usuários, dos modos não motorizados como pedestres e ciclistas, e também os usuários do transporte público. Também foram considerados os usuários dos modos motorizados, pelo fato de incluir dentro dos EIMUs, os estacionamentos. Fica excluído deste estudo a análise de vias de circulação e trânsito dos modos motorizados.

1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Propor índices de avaliação de qualidade dos EIMUs, a partir das variáveis e parâmetros do MR federal e distrital, consolidando-los em um *checklist* de fácil aplicação e divulgação à comunidade em geral para subsidiar melhora das condições do espaço urbano.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar na legislação os EIMUs;
- Estabelecer relação entre os EIMUs e os usuários destes;
- Analisar factibilidade de criar um MAQ para os EIMUs;
- Estabelecer variáveis e parâmetros de avaliação dos EIMU;
- Criar indicadores de avaliação das variáveis dos EIMUs para construção de índices

² Lei Federal N° 12.587 de 3 de Janeiro de 2012.

1.4 METODOLOGIA

A classificação desta pesquisa é exploratória por ter como objetivo conhecer as variáveis e parâmetros de avaliação dos EIMUs. O delineamento da pesquisa foi estudo de caso aplicável para o MR da cidade de Brasília e o Distrito Federal. Por ser o Distrito Federal um ente federativo, também foram estudadas as legislações e normas federais.

O método da pesquisa foi pesquisa documental relacionada ao MR e pesquisa bibliográfica para estudo dos conceitos de: mobilidade urbana, acessibilidade, desenho de vias urbanas, usuários do espaço urbano, modelos de qualidade, entre outros. As atividades realizadas ou etapas de cada capítulo para alcançar os objetivos se apresenta na tabela 1.1.

Tabela 1.1: Sequencia de etapas por cada capítulo

Capítulo	Etapas
2	<ul style="list-style-type: none">-Procurar definições de mobilidade urbana-Procurar definições e seleção dos EIMUs-Selecionar EIMUs para estudo-Definir os EIMUs-Definição e relação entre os grupos de usuários dos EIMUs-Estabelecer a definição para mobilidade urbana
3	<ul style="list-style-type: none">-Identificar os aspectos mais relevantes para um MAQ-Conhecer MAQ relacionados com os EIMUs-Identificar na legislação diretriz dos EIMUs as condições de criar um MAQ para os EIMUs
4	<ul style="list-style-type: none">-Estudar o MR para determinar as variáveis e parâmetros de medição de qualidade dos EIMUs-Elaborar um <i>checklist</i> prévio das variáveis e parâmetros legais e dos EIMUs.
5	<ul style="list-style-type: none">-Formulação de indicadores com os critérios de avaliação do capítulo 4 para as variáveis dos EIMUs-Criação de índices para os EIMUs a partir dos indicadores das variáveis e mediante designação de pesos (segundo o tipo de variável*)-Proposta de variáveis dos EIMUs a serem acrescentadas nos-Comparação das variáveis do MR com o trabalho de especialistas (GONDIM, 2001)-Consolidação dos <i>Checklist</i> para os EIMUs para uso dos usuários e <i>stakeholders</i>

*Relacionadas com segurança ou conforto dos usuários

Fonte: Elaboração própria

O capítulo 1 é a introdução e o capítulo 6 é o capítulo das conclusões e recomendações deste trabalho.

1.5 CONTEÚDO

Os capítulos foram organizados seguindo a mesma lógica descrita na tabela 1.1. No capítulo 2 foram discutidas diferentes definições do conceito de mobilidade urbana a fim de estabelecer relação entre este conceito e os elementos ou componente associados. Pode-se destacar a definição dos EIMU e a relação com os grupos de usuários definidos.

O capítulo 3 apresenta definições dos MAQs e suas principais características. Depois disso, foram analisadas a legislações diretoras da mobilidade urbana, identificando nelas as principais características ou elementos dos MAQs.

No capítulo 4, a partir dos capítulos anteriores, foram definidas as variáveis e parâmetros dos EIMUs a partir do MR criando *checklist* para cada EIMU.

No capítulo 5 foram consolidadas as informações dos *checklists* do capítulo 4 com a criação de indicadores para as variáveis dos EIMUs e criação de índices dos EIMUs a partir dos indicadores. Também foram propostas algumas variáveis. Além disso foi realizada comparação com certas variáveis com parâmetros recomendados por Gondim (2001).

1.6 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

Um modelo de avaliação da qualidade dos EIMUs é de muita importância devido a que os EIMUs são as unidades mínimas de avaliação das condições do espaço urbano para a mobilidade urbana. Ou seja, a avaliação do espaço urbano para a mobilidade urbana, pode ser feita a partir do resultado de avaliação de todos os EIMU contidos nele.

O fato da avaliação dos EIMUs considerar o MR federal e distrital contribui significativamente para o Poder Público, a fim de nortear seus labores de fiscalização e regulamentação. No caso do Setor Privado, gera interesse pelo fato de determinar quais são as condições de acessibilidade universal dos espaços e de seus elementos nos lugares onde estão localizados seus respectivos

negócios. Ter um local com condições adequadas de acessibilidade corresponde a possuir um atrativo adicional para sua freguesia. Além disso, é de importância para o setor de Transportes de Cargas, pois facilita conhecer as condições de acessibilidade dos locais perto de seus clientes.

Também a sociedade, incluindo as pessoas de mobilidade reduzida, é favorecida com um modelo de qualidade dos EIMU, por permitir conhecer o nível de acessibilidade de seus bairros, circunvizinhança e locais de interesse.

Contar com locais que cumpram as exigências legais, além de estar dentro da lei, garante as mínimas condições de acessibilidade, gerando um atrativo adicional para serem visitados pela comunidade. Uma cidade compromissada com o cumprimento das exigências e qualidade dos seus EIMUs é um convite para os pedestres e os potenciais usuários do transporte público.

Isso porque o incentivo para o uso do transporte público não se limita em melhoria dos meios de transporte, mas também está relacionado aos elementos da infraestrutura da mobilidade urbana. De que forma se incentivará uma pessoa a deixar seu carro na garagem para usar o transporte público se o caminho que deve percorrer para pegar o ônibus não possui calçadas ou está em péssimo estado? Como se incentivará uma pessoa a deixar seu carro confortável em casa se desde o momento que sai não acha calçadas ou as acha em péssimas condições, trazendo risco de acidentes ao ter que transitar pela rua que é de uso de carros? Como se incentivará o uso de bicicletas se não existem ciclovias e bicicletários? Por essa razão, cabe responder em que situação se encontra a infraestrutura da mobilidade urbana, sobretudo o nível de qualidade desta.

2 MOBILIDADE URBANA

Neste capítulo foram analisadas as diferentes definições para mobilidade urbana, e selecionado, dentre estas, um conceito mais coerente à descrição dos elementos urbanos abordados neste trabalho.

2.1 CONCEITO DE MOBILIDADE URBANA

Atualmente, as cidades do mundo concentram mais da metade da população mundial, e são responsáveis pela produção de 80% do PIB e 66% do consumo global de energia (TSAY e HERRMANN, 2013).

As cidades, cada vez mais, serão o foco da atenção dos governos e responsáveis pelo desenvolvimento econômico, força do crescimento, inovação e qualidade de vida. Apesar disso, em várias cidades do mundo são percebidos sérios problemas tais como: falta de planejamento, enfraquecimento institucional, falta de espaços públicos, segregação, exclusão, desigualdade, insegurança e crescimento exponencial dos veículos particulares (BITAR, 2014).

Neste contexto, o aumento populacional nas cidades e os problemas decorrentes dessa explosão demográfica irreversível, evidenciam a necessidade de intervir, buscando soluções efetivas e oportunas. Desta forma, vale ressaltar a importância de ocupar áreas sem uso, e revitalizar zonas deterioradas, considerando as distâncias cômodas para trânsito de pedestres. Além disso, os especialistas na área sugerem medidas de como evitar estradas urbanas, reduzir emissões de carbono e desenvolver espaços públicos (BITAR, 2014).

Assim, as medidas descritas apontam para ações de intervenção no espaço que facilitem a mobilidade das pessoas no entorno urbano e propiciem o uso de transportes sem impacto no meio ambiente. Salienta-se, que o uso e a necessidade pelo transporte também continuará aumentando, visto que este define o acesso das pessoas à riqueza e ao bem-estar (TSAY e HERRMANN, 2013).

Assim, torna-se imprescindível que as cidades ofereçam as condições necessárias de habitabilidade e de uso pelos seus atuais e novos moradores. Investimentos em nível mundial

deverão ser feitos para financiar a construção de novas infraestruturas nas cidades. Cifras dadas por Tsay e Herrmann (2013) indicam que os investimentos globais em nova infraestrutura chegarão a U\$350 trilhões, sendo U\$35 trilhões deste valor para movimentação de pessoas e mercadorias. E ainda, U\$169 trilhões para construção de imóveis privados e comerciais que darão suporte a este crescimento.

Por essa razão, diante do crescimento e demanda da população, deve-se contar com formas de planejamento urbano que deem uma resposta rápida, efetiva e inovadora, pois o planejamento urbano tradicional, o qual inclui a área de transportes, encontra-se defasado, tentando resolver cada problema urbano de forma isolada, sem compreender sua inter-relação (MAGAGNIN e SILVA, 2008).

Em contraposição, no modelo mais atual de planejamento em transporte, os conceitos de uso de solo e transportes são vistos de forma mais ampla, e novas concepções têm sido incorporadas, como mobilidade urbana e sustentabilidade (MAGAGNIN e SILVA, 2008). Para o Ministério das cidades e IBAM (2004) *apud* Magagnin e Silva (2008) a integração dos conceitos de mobilidade e sustentabilidade "se reflete na valorização do espaço público, na sustentabilidade e no desenvolvimento da cidade, conciliando as dimensões ambiental, social e econômica".

Neste sentido, a USDM (ABU DHABI , 2012) destaca que as melhores vias das cidades são aquelas com espaços públicos atrativos, onde os pedestres, usuários do transporte público, ciclistas e veículos estão juntos. O processo de desenho de integração multimodal considera todos os usuários para obter redes de ruas que funcionem de forma segura e eficiente. Desta forma, o desenho urbano afeta a mobilidade urbana e vice-versa.

Dentro desta perspectiva, destaca-se que o conceito de mobilidade urbana apresenta duas grandes influências a serem consideradas, a saber: a do Transporte e a relacionada com o Desenho Universal. A compreensão deste conceito ajuda a entender os elementos que a constituem para estabelecer suas variáveis e parâmetros de medição de qualidade.

2.1.1 Mobilidade urbana na perspectiva do transporte

Serão estudados aqui os autores que consideram a mobilidade urbana como um conceito relacionado aos deslocamentos das pessoas no espaço urbano.

Sousa (2005) relaciona mobilidade com a forma e os motivos dos deslocamentos das pessoas no interior das cidades. Assim, limita o termo mobilidade ao âmbito urbano, da cidade. O autor supracitado também descreve a necessidade de medir a mobilidade por um índice, o qual é a relação entre o número de viagens e o número de habitantes. Quando esse valor estiver mais próximo de zero, menor é a mobilidade. Apesar disso, Sousa (2005) conclui que o estudo da mobilidade não pode limitar-se ao planejamento de transporte urbano, pois deve ser considerado como um problema de âmbito social.

Antigamente o conceito de mobilidade urbana estava associado a um índice que considerava o número de viagens que uma pessoa realizava num dia útil. Essa visão não considera a qualidade de vida das pessoas, e, portanto, carece da compreensão sobre a abrangência do fenômeno (PONTES, 2010).

Por essa razão, é importante que o conceito de mobilidade urbana possa ir além da simples medida dos deslocamentos, faz-se necessário incluir aspectos qualitativos do fenômeno (PONTES, 2010). Além disso, Vasconcellos (2001) *apud* Pontes (2010) destaca que a mobilidade urbana deve incluir a oferta do sistema de circulação, constituída pelas vias, veículos, e estrutura urbana.

Assim, percebe-se que a mobilidade é um conceito mais qualitativo, pois considera a capacidade que as pessoas têm de se movimentarem, determinada "pela oferta de modos de transporte, localização das atividades, condições físicas e financeiras dos indivíduos, crescimento da cidade no tempo e expansão dos sistemas de comunicação, dentre outros" (PONTES, 2010). No trabalho de Aguiar *et alii* (2009), este conceito está associado à condição do indivíduo para deslocar-se, dependendo das características do espaço. E, além das pessoas, acrescenta-se neste conceito, a mobilidade das mercadorias.

Magagnin e Silva (2008) definem mobilidade “como um atributo relacionado aos deslocamentos realizados por indivíduos nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer e outras”. Estes autores destacam a importância da mobilidade estabelecendo-a como condição necessária para garantir as relações de trocas entre seus habitantes que acontecem nas cidades (Ministério das Cidades, 2006; *apud* Magagnin e Silva, 2008).

O resumo destas definições se apresenta na tabela 2.1. Esta tabela traz a comparação dos elementos de cada definição e sua ênfase estudada.

Tabela 2.1: Comparação do conceito de mobilidade urbana na perspectiva do transporte

Autor	Ênfase	Componentes
Sousa (2005)	Forma e motivos dos deslocamentos	Cidade, número de viagens; número de habitantes; âmbito social;
Aguiar, Silva e Ramos (2009)	Facilidade dos deslocamentos	Pessoas; Bens (mercadorias); ambiente urbano; condição do indivíduo para se deslocar; características do espaço.
Magagnin e Silva (2008)	Atributo dos deslocamentos dos indivíduos	Área urbana e rural; Infraestrutura; acessibilidade; pessoas; bens (mercadorias); circulação; recursos.
Pontes (2010)	Capacidades das pessoas de se movimentar	Condições físicas e financeiras das pessoas; oferta modos de transporte; localização de atividades; crescimento das cidades; estrutura urbana

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 2.1 podem ser observadas todas as definições relacionadas com os deslocamentos. De forma geral, não se percebe diferença na ênfase do conceito, mas nos componentes destas definições.

Conscientes da necessidade de uma definição clara e ampla de mobilidade urbana para a elaboração dos Planos Diretores de Transportes e Mobilidade Urbana, Magagnin e Silva (2008) levaram adiante um estudo com técnicos da área de transportes do município de Bauru - SP. Este estudo incluiu uma atividade chamada “Capacitação técnica para a elaboração do plano diretor

de mobilidade urbana – Definição de indicadores de mobilidade urbana”. No início desta capacitação foram realizadas entrevistas com os técnicos, a fim de conhecer a percepção deles com relação ao conceito de mobilidade urbana e os problemas relacionados. Mediante técnicas qualitativas, foi possível definir este conceito com ajuda de palavras-chave obtidas pelas entrevistas com os técnicos. As relações entre estas palavras-chave estão representadas na figura 2.1.

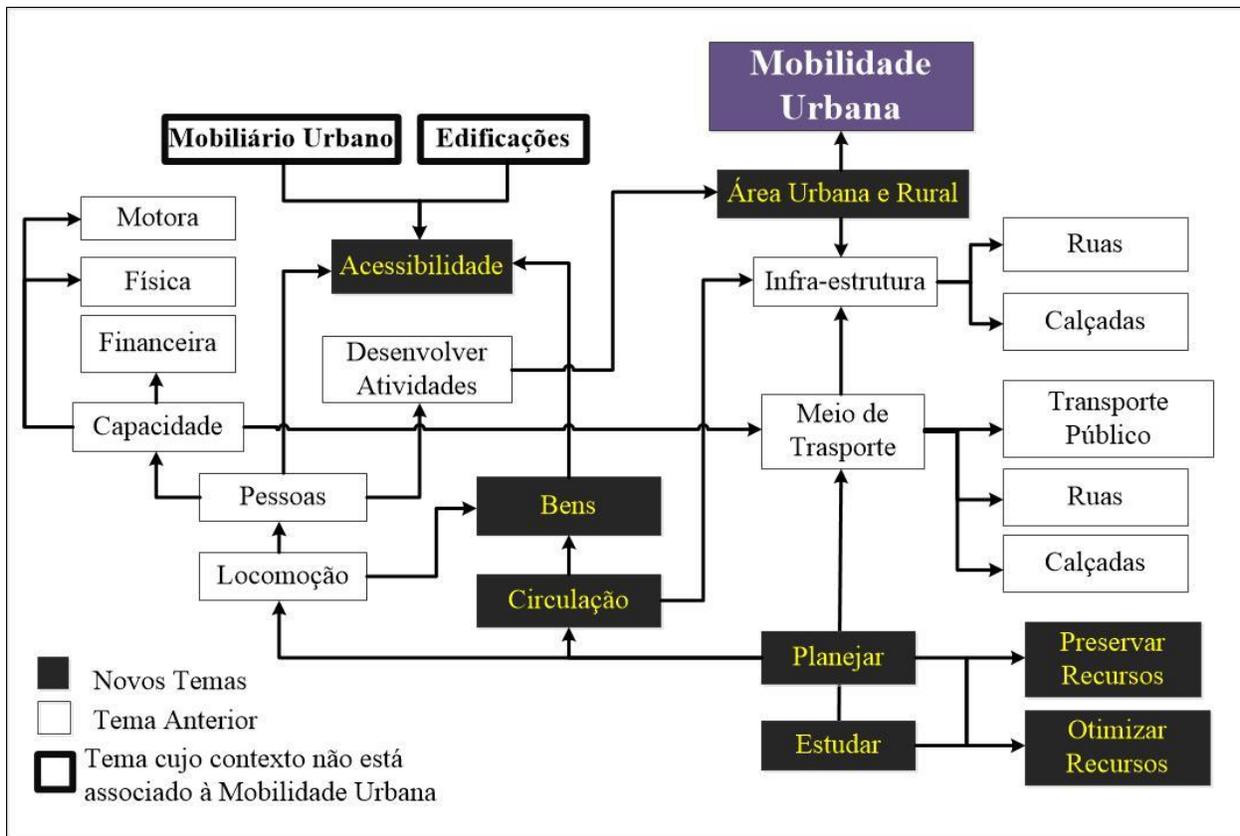


Figura 2.1: Visão geral de Mobilidade Urbana (MAGAGNIN e SILVA, 2008).

É importante mencionar que a figura 2.1 representa a visão final do grupo de técnicos, no término da capacitação. Na entrevista inicial os técnicos mostraram influência da visão tradicional no planejamento de transportes. Magagnin e Silva (2008) criticam esta visão pela ênfase na infraestrutura viária, esquecendo-se de temas como a acessibilidade e meio ambiente. Após o período de capacitação e com ajuda do software chamado PLANUTS, os técnicos definiram um conceito mais ampliado de mobilidade.

Um dos aspectos mais importantes agregados à definição de mobilidade foi a inclusão do conceito de mobilidade rural e exclusão do mobiliário urbano. Embora o trabalho de Magagnin e Silva (2008) seja o mais completo em termos de definição do conceito de mobilidade, ao ponto de incluir na sua abrangência espacial as áreas rurais, deixou de fora um elemento essencial, o mobiliário urbano. É preciso esclarecer neste ponto, que nem todo mobiliário urbano está relacionado com a mobilidade urbana, mas a parcela que tem relação é fundamental para o deslocamento dos usuários no espaço urbano. Exemplo disto são os abrigos e paradas de ônibus, indispensáveis para os usuários do transporte público; e ainda os bicicletários, os quais são essenciais para garantir e promover o uso do transporte sustentável.

Assim, reconhece-se o avanço do estudo de Magagnin e Silva (2008) e a contribuição quanto à compreensão dos elementos relacionados à mobilidade urbana. Neste sentido, este trabalho é, sem dúvida, um importante ponto de partida para os avanços e melhorias da mobilidade urbana nas cidades em geral e sobretudo para a elaboração dos Planos Diretores de Transportes e Mobilidade Urbana. Embora os Planos Diretores de Transporte e Mobilidade possam ser diferentes, certos elementos não poderiam ser omitidos como é o caso do mobiliário urbano.

2.1.2 Mobilidade urbana na perspectiva do Desenho Universal

Na perspectiva do Desenho Universal, a mobilidade na sua dimensão física, é entendida como a possibilidade da pessoa locomover-se no ambiente (ELALI, ARAUJO e PINHEIRO, 2010). Desse modo, a mobilidade está relacionada à característica ou atributo da pessoa, segundo o que é oferecido pelo ambiente. A perspectiva do Desenho Universal é importante, porque ressalta a relação do espaço urbano (acessibilidade universal) e mobilidade (pessoas), conforme mostra com mais detalhes a tabela 2.3. Importante salientar que esta definição é similar ao conceito descrito anteriormente por Aguiar *et alii* (2009), quando descreve a mobilidade sob a óptica do Transporte.

A mobilidade urbana nas suas duas perspectivas: Desenho universal e transporte apresentam mais similitudes que diferenças. Talvez, a grande diferença entre estas seja a escala em que são consideradas quando analisados seus conceitos. Por um lado, na perspectiva do transporte a abrangência de análise é maior, envolvendo desde uma escala menor, como a escala da rua até a

escala territorial, no nível da cidade (LAMAS, 2004). Por outro lado, para a perspectiva do Desenho Universal o problema da mobilidade urbana está limitado somente à escala setorial ou da rua.

2.1.3 Acessibilidade na perspectiva do transporte

A compreensão do conceito de acessibilidade é fundamental para estabelecer a diferença deste com a mobilidade urbana, que muitas vezes é confundido (PONTES, 2010). Estes se misturam muitas vezes, porque quando os níveis de acessibilidade do espaço urbano são aumentados, também elevam-se os níveis de mobilidade dos usuários desses espaços (AGUIAR *et alii*, 2009).

Aguiar *et alii* (2009) ao focar o pedestre, associa a acessibilidade às oportunidades que o espaço urbano disponibiliza. Além disso, mencionam que a acessibilidade “pode ser medida segundo a facilidade com que os diferentes usuários efetuam seus percursos para vários destinos-chave”.

Para medir a acessibilidade, Mendes (2000) *apud* Aguiar *et alii* (2009) propõe o índice de acessibilidade obtido da equação (2.1):

$$A_i^u = \sum f^u(c_{ij}) * w_j \quad (2.1)$$

Em que,

A_i^u : índice de acessibilidade de um local i para o grupo de usuários u ;

$f^u(c_{ij})$: função linear tempo-custo para o grupo de usuários u entre o local i e o destino-chave j ;

w_j : peso do destino-chave j

A partir da equação (2.1), os índices de acessibilidade podem ser calculados para todos os grupos de usuários. Os valores obtidos podem variar entre zero e um, de mínima a máxima acessibilidade. No estudo de Aguiar *et alii* (2009), os grupos de usuários foram: sem deficiência aparente; cadeirantes; com deficiência visual; e com restrição de locomoção. Com esses índices por grupo de usuários, e com os pesos ordenados mediante vetores para combinação de

diferentes cenários, o índice de acessibilidade global para um local i , pode ser obtido da equação (2.2):

$$A_i^g = A^i * O^T \quad (2.2)$$

Em que,

A_i^g : índice de acessibilidade global de um local i ;

A^i : vetor com valores A_i^u ordenados em ordem crescente (para o local i);

O^T : vetor transposto de *order weights*, de dimensão igual ao número de usuários u .

Corrêa e Raia Jr (2006) *apud* Pontes (2010) associam acessibilidade à característica que um determinado local apresenta para superar os obstáculos espaciais. Neste sentido, Pontes (2010) relaciona mobilidade à pessoa e a sua capacidade de se deslocar no espaço. Portanto, a acessibilidade depende da oferta e da efetividade dos meios de transporte para conectar as atividades em um determinado espaço.

A definição de Sousa (2005) para acessibilidade é o “acesso fácil, qualidade do que é acessível”. Apesar de não incluir o conceito de acessibilidade para o transporte, o autor relaciona a falta de acessibilidade com o tempo excessivo de uma viagem, estabelecendo com isto uma relação de tempo-espaço. Além disso, menciona que a baixa acessibilidade fica em evidência quando os usuários do transporte público não conseguem chegar com agilidade, segurança e rapidez às áreas receptoras (e vice-versa).

Outro aspecto importante do trabalho de Sousa (2005) é a classificação de acessibilidade do transporte público em Macro e Microacessibilidade. A Macroacessibilidade apresenta como índice de avaliação a cobertura espacial das linhas de ônibus, calculado pela identificação do número de destinos que podem ser alcançados pelo transporte público a partir de um ponto qualquer e em certo período de tempo. Para a Microacessibilidade os indicadores são: tempo de

acesso aos pontos de ônibus e de espera do transporte público. Para entender melhor a relação entre micro e macroacessibilidade é apresentada a figura 5, onde é possível ver que a micro e macroacessibilidade estão em função do tempo. Além disso, pode ser visualizada a ligação que existe entre a acessibilidade, do ponto de vista do transporte, e os EIMU. Os EIMU estão representados pelas calçadas, ciclovias, bicicletários e paradas de ônibus (elementos 5,6 e 7 da figura 2.2). Desta forma, implicitamente, a microacessibilidade está relacionada com os elementos urbanos e, portanto, com a acessibilidade universal.

Para Aguiar (1985) *apud* Rodrigues (2006) a acessibilidade do sistema de transportes depende da cobertura espacial que pode ser expressa por número de pontos de embarque e desembarque. Quanto maior for esse número maior será a área coberta pelos serviços de transporte.

Tabela 2.2: Comparação do conceito de acessibilidade na perspectiva do transporte

Autor	Ênfase	Elementos
Sousa (2005)	Tempo de viagem	Macro e Microacessibilidade
Aguiar, Silva e Ramos (2009)	Espaço urbano	Espaço urbano, medição da facilidade de percurso, grupos de usuários, percurso, destinos-chave, índices de acessibilidade
Rodrigues (2006)	Cobertura espacial	Pontos de embarque/desembarque do Transporte Público.
Pontes (2010)	Característica do espaço	Superação de obstáculos espaciais/Oferta e efetividade dos meios de transporte/Atividades no espaço

Fonte: Elaboração própria

2.1.4 Acessibilidade na perspectiva do Desenho Universal ou Acessibilidade universal

A acessibilidade universal faz parte do Desenho Universal. Sua importância fica em evidência ao ser considerado o mais relevante dos princípios da Política Nacional de Mobilidade, Lei N° 12.587 de 3 de Janeiro de 2012 (ver artigo quinto desta lei).

O conceito de acessibilidade na perspectiva do Desenho Universal tem sofrido muitas adaptações (SANTOS, 2010), no entanto a definição da ABNT (2004) tem sido aceita por muitos autores. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) o Desenho Universal é "Aquele que visa atender à maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população". A ABNT também define acessibilidade como "possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos".

Nesta perspectiva, Elali *et alii* (2010), apresentam a acessibilidade como um atributo do ambiente em que a pessoa está envolvida. Estes autores realizaram uma comparação entre os termos de mobilidade e acessibilidade como é apresentada na tabela 2.3.

Tabela 2.3: Os conceitos de mobilidade e acessibilidade e suas dimensões na perspectiva do Desenho Universal

	MOBILIDADE	ACESSIBILIDADE
ATRIBUTO	da pessoa (P) levando em conta o ambiente (A)	do ambiente (A) levando em conta a pessoa (P)
DIMENSÃO (Física)	possibilidade de "P" locomover-se em "A"	propriedade de "A" ser "penetrável" por "P"

Fonte: Adaptado de Elali *et alii* (2010).

Para Elali *et alii* (2010), na dimensão física, a acessibilidade é apresentada como a propriedade do ambiente de ser penetrável pelas pessoas. A partir desta comparação, a mobilidade é compreendida como um atributo da pessoa, considerando o ambiente e também, na dimensão física, como a possibilidade da pessoa se movimentar no ambiente.

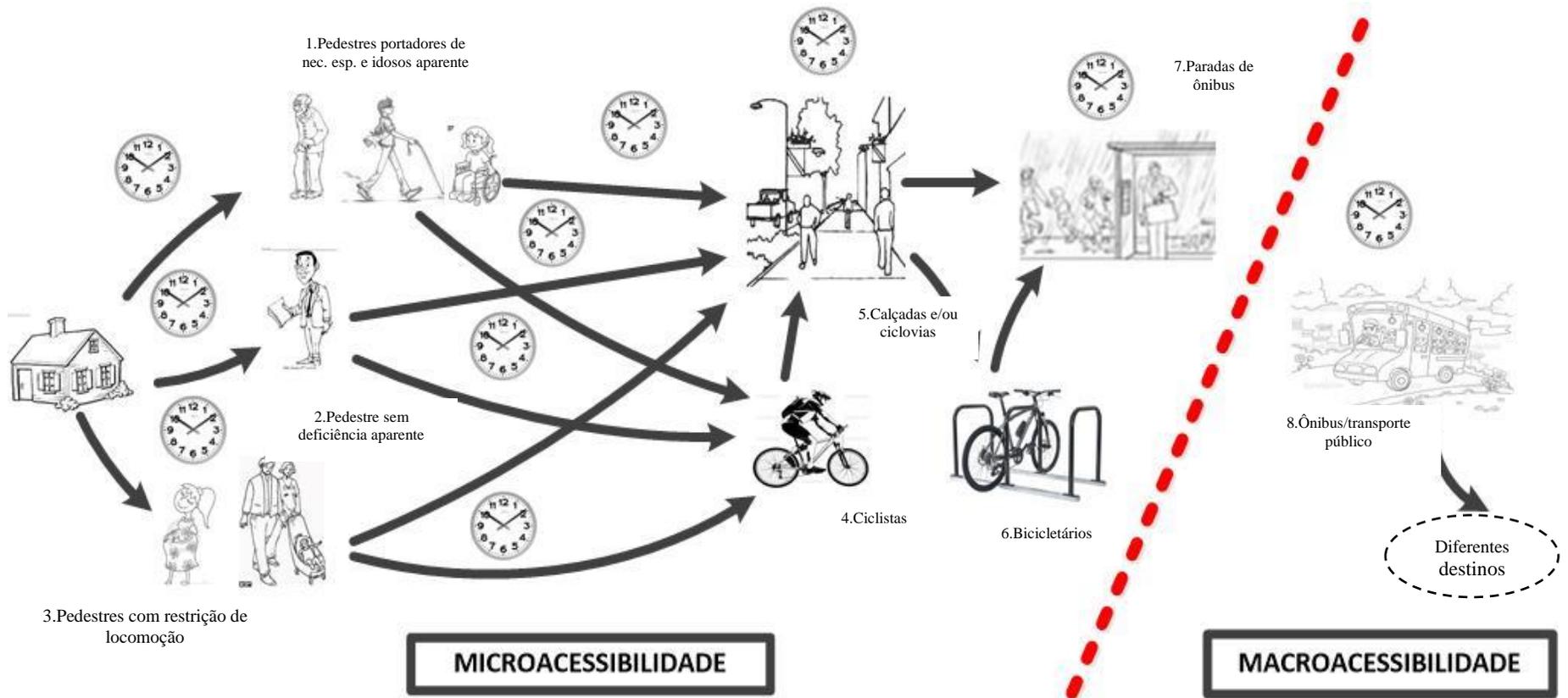


Figura 2.2: Micro e Macro acessibilidade do ponto de vista de Sousa (2005).

2.2 ESPAÇO URBANO E A RELAÇÃO COM OS EIMUs

Segundo Pontes (2010) "A estrutura espacial de uma cidade é formada pela localização de áreas com determinadas atividades (usos do solo) interligadas por sistemas de circulação". Estes condicionam a acessibilidade para as localizações mencionadas.

Segundo Vasconcellos (2001) *apud* Pontes (2010) o ambiente das cidades que permite a circulação de pessoas e bens é denominado estrutura de circulação, o qual está composto por vias públicas, calçadas, vias férreas, terminais de passageiros e cargas que dão suporte aos meios de circulação, tais como o modo a pé ou veículos, entre os quais estão as bicicletas, automóveis, ônibus e trens. Importante destacar que os sistemas de circulação incluem a estrutura e os meios de circulação, sendo a estrutura o foco deste trabalho.

Por esse motivo, nesta seção foram aqui descritas, primeiramente, as definições para os componentes da estrutura de circulação urbana, os quais são chamados neste trabalho de Elementos da Infraestrutura da Mobilidade Urbana – EIMUs, que fazem parte dos elementos urbanos, e são destinados principalmente para funções de mobilidade. Uma parcela dos EIMUs compõem o mobiliário urbano e a outra os equipamentos. As variáveis obtidas dos EIMUs foram baseadas no MR, portanto as definições aqui apresentadas correspondem as encontradas no MR.

2.2.1 Revisão conceitual

A ABNT classifica e define os equipamentos e mobiliário urbano em duas normas. Na norma NBR 9283: 1986, o mobiliário urbano é definido como “Todos os elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados” (ABNT, 1986). Enquanto, a norma NBR 9284:1986 define o equipamento urbano como “Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados” (ABNT, 1986).

Segundo o anexo I do Decreto distrital N° 33.741/2012 o mobiliário urbano é definido como “objeto, elemento ou pequena construção integrante da paisagem urbana, de natureza utilitária ou

não, implantado em área pública mediante autorização do órgão competente”. Nesta definição não se percebe diferença com a dada pela NBR 9283: 1986. No caso dos equipamentos urbanos, não foram encontradas definições no Decreto distrital supracitado.

Tendo como referência as definições das normas NBR 9283:1986 e NBR 9284:1986, percebe-se a utilização das mesmas categorias de classificação. Dentre todas estas, a que mais se aproxima com a mobilidade urbana é a de **Circulação e Transporte** (ver figura 2.3).



Figura 2.3: Classificação do mobiliário urbano e equipamento urbano na categoria Circulação e Transporte

Fonte: ABNT (1986).

Conforme ABNT (1986), os mobiliários urbanos correspondentes à categoria Circulação e Transporte são:

- a) Abrigo, ponto de ônibus;
- b) Acesso ao metrô;
- c) Acostamento para paradas em geral;

- d) Bicletário;
- e) Calçada;
- f) Elemento condicionador de tráfego (gelo baiano, “ilha”, canteiro central)
- g) Espelho parabólico;
- h) Parquímetro;
- i) Passagem subterrânea;
- j) Passarela;
- k) Pavimentação;
- l) Pequeno ancoradouro (trapiche, cais, pier);
- m) Rampa, escadaria;
- n) Semáforo;
- o) Sinalização horizontal.

Quanto aos equipamentos urbanos, da categoria de classificação de Circulação e Transporte, a ABNT (1986) cita:

- a) Estacionamento;
- b) Logradouros públicos e vias especiais;
- c) Vias, terminais e estações do sistema de transporte em suas diversas modalidades.

Nem todos os elementos urbanos foram considerados neste estudo. O critério para selecionar os EIMUs foram àqueles que são encontrados nos Sistemas de Circulação de Pedestres³, Sistemas Cicloviários definidos no capítulo 3. Juntamente com estes sistemas foram acrescentados os estacionamentos, os quais serão explicados posteriormente.

Os EIMUs selecionados para este estudo foram:

- a) Abrigo de passageiros;
- b) Ponto de ônibus;
- c) Acostamento para paradas em geral;

³ O presente estudo considerou circulação em nível, descartando com isto passarelas e passagens subterrâneas. Além disso se consideraram os usuários do transporte público por ônibus.

- d) Bicicletário;
- e) Calçada;
- f) Rampa;
- g) Escadaria;
- h) Semáforo;
- i) Estacionamentos

É importante ressaltar que as rampas foram diferenciadas das escadas, e analisadas de forma independente. A mesma situação se aplica ao abrigo e ponto de ônibus. A estes EIMUs foram acrescentados outros elementos tais como, faixa de travessia de pedestres, ciclovias e rebaixamento de calçadas. Destaca-se que esta última foi analisada separadamente das calçadas, por apresentar uma série de variáveis.

Depois de escolhidos os EIMUs, o segundo passo deste trabalho foi apresentar as definições de cada um deles. O fato de as normas NBR 9283:1986 e NBR 9284:1986 não conceituarem cada um dos elementos urbanos fez-se necessário realizar uma pesquisa documental (na legislação e normas) para encontrar tais definições. Assim, foram revisados os conceitos dos elementos urbanos no MR aplicáveis em nível federal e distrital, que permitiram conhecer as variáveis, facilitando uma posterior avaliação e fiscalização.

A tabela 2.4 mostra onde são encontradas as definições dos EIMUs, a saber: na Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU, Lei N° 12.587 de 3 de Janeiro de 2012; no Código Brasileiro de Trânsito – CTB; e na Norma Brasileira de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos – NBR 9050:2004.

Tabela 2.4: Definições dos elementos urbanos segundo a PNMU, CBT e NBR 9050:2004.

EIMU	Definições		
	CTB	NBR 9050:2004	PNMU
Calçadas	sim	sim	*
Ponto de ônibus	não	*	não
Abrigo de ônibus	não	*	não
Rampas	*	sim	não
Rebaixamento de calçadas	não	*	não
Faixa de pedestre	não	*	não
Escada/escadaria	não	*	não
Ciclovias	*	não	não
Bicicletários	sim	não	não
Semáforo	sim	*	não
Estacionamento	sim	*	*
Acostamento	sim	não	não

*não define, mas, menciona.

2.2.2 Definições dos EIMUs

As definições dos EIMUs são detalhadas nas legislações, normais federais e distritais. Em alguns EIMUs foram acrescentadas definições dos autores pesquisados neste trabalho. As variáveis ou exigências de cada um dos EIMUs são apresentadas a partir do item 3.1.

2.2.2.1 Calçadas

Segundo o Código Brasileiro de Trânsito – CTB (BRASIL, 2008) a calçada é “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação e outros fins”. Ressalta-se que a NBR 9050: 2004 adota a mesma definição.

Segundo o Anexo I do Decreto distrital Nº 33.741⁴/2012, a calçada é definida como “parte da via reservada à circulação de pedestres, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros, normalmente segregada em nível diferente, composta por no mínimo passeio e faixa de serviço”. Outro elemento pertencente às calçadas mencionado no artigo 46 do Decreto distrital Nº 33.741/2012 é a faixa de acesso ao lote. Esta definição é mais completa que a dada pelo CTB, pois acrescenta os elementos mínimos que constituem uma calçada, isto é, passeio e faixa de

⁴ Regulamenta o artigo 20, da Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, no que diz respeito às normas viárias, conceitos gerais e parâmetros para dimensionamento de sistema viário urbano para o planejamento, elaboração e modificação de projetos urbanísticos.

serviço. No mesmo Anexo I é definido passeio como parte da calçada, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, em alguns casos, de ciclistas. A NBR 9050:2004 chama o passeio de faixa livre, sendo esta, a via ou rota, destinada, exclusivamente à circulação de ciclistas.

Apesar de não existir na legislação e normas estudadas uma definição de faixa de serviço, no art. 45 do Decreto distrital N°33.741/2002 são apresentadas exigências (ou variáveis) da faixa de serviço. Uma delas diz respeito a autorização para instalação de equipamentos e mobiliário urbano, implantação de elemento vegetal e redes de infraestrutura urbana, dentre outros.

2.2.2.2 Estacionamento

Importante salientar, que os estacionamentos devem atender as diferentes necessidades dos diversos tipos de usuários e veículos. Dentro desta perspectiva, CTB (BRASIL, 2008) destaca o estacionamento não como espaço destinado a vagas de veículos e sim como uma situação em que a imobilização dos veículos excede o tempo de embarque e desembarque de passageiros.

Na legislação distrital foi encontrada a seguinte definição:

“área de logradouro público ou parte da via, demarcada, sinalizada e dimensionada para a estocagem de veículos de qualquer espécie e categoria” (Anexo I do Decreto distrital N°33.741/2012).

2.2.2.3 Abrigo e ponto de ônibus

A partir da descrição obtida da NBR 9050:2004, existe uma aparente diferença entre ponto e abrigo de passageiros. O ponto de ônibus pode ou não possuir abrigo de passageiros. Esta afirmação pode ser evidenciada pela figura 2.4.

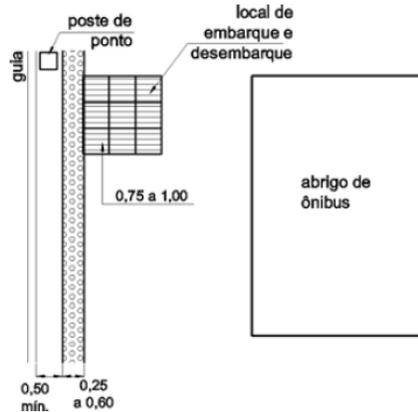


Figura 2.4: Vista superior de um ponto de ônibus com detalhes de piso tátil
 Fonte: NBR 9050:2004 (ABNT, 2004).

No art. 1º, § 1º do Decreto distrital N°29.879⁵/2008, define ponto de ônibus ou parada como “as áreas de embarque e desembarque de passageiros e seu entorno imediato, tais como: calçada, arborização, abrigo de passageiros, bancos, lixeira, telefone público e iluminação pública”. Assim, o Decreto distrital N° 29.879/2008 evidencia essa diferença e destaca que os pontos de ônibus incluem os abrigos de passageiros.

2.2.2.4 Rampas

Segundo a NBR 9050: 2004 a rampa é a: “Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminamento. Consideram-se rampas aquelas com declive igual ou superior a 5%”. Um tipo de rampa são as calçadas rebaixadas ou rebaixamentos de calçadas.

Segundo a mesma NBR 9050:2004 o rebaixamento de calçada é definida como “Rampa construída ou implantada na calçada ou passeio, destinada a promover a concordância de nível entre estes e o leito carroçável”. E, as mesmas rampas para rebaixamento de calçadas, apresentam diferentes funções que incluem a travessia de pedestres unindo a calçada a uma faixa de pedestres ou conectando a calçada a uma vaga de estacionamento⁶.

⁵ Dispõe sobre acessibilidade em pontos de parada de transporte coletivo e dá outras providências.

⁶ Em especial os usuários de mobilidade reduzida.

A rampa de rebaixamento de calçada por conter muitas variáveis será analisada de forma separada nos itens 4.6 e 5.1.6.

2.2.2.5 Faixa de pedestre

Também conhecida como faixa de travessia de pedestres, definida como a “faixa transversal à faixa de rolamento, devidamente sinalizada e protegida, destinada ao uso de pedestres durante a sua travessia” (Anexo I Decreto distrital N°33.741/2012).

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume IV do Conselho Nacional do Trânsito – CONTRAN (BRASIL, 2007) menciona que a faixa de pedestres “delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB”.

2.2.2.6 Semáforo

Apesar de não definir o termo Semáforo, o CTB (2008) define a Sinalização semafórica como subsistema da sinalização viária composto de indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente, através de sistema elétrico/eletrônico, cuja função é controlar os deslocamentos.

Há dois (2) grupos de sinalização semafórica: a sinalização semafórica de regulamentação; e a sinalização semafórica de advertência. O primeiro grupo tem a função de controlar o trânsito num cruzamento ou seção de via, através de indicações luminosas, alternando o direito de passagem dos vários fluxos de veículos e/ou pedestres. Já no caso da sinalização semafórica de advertência, sua função é advertir a existência de obstáculo ou situação perigosa, devendo o condutor reduzir a velocidade e tomar medidas de precaução.

2.2.2.7 Ciclovias

Toda a infraestrutura destinada para circulação de bicicletas pode ser designada de ciclovias (GONDIM, 2001). Além disso, as ciclovias são entendidas como espaços de circulação exclusiva de bicicletas segregadas de automóveis e pedestres.

Segundo Anexo I da Lei distrital N°33.741/2012 a ciclovia é a: “via própria destinada à circulação exclusiva de ciclos, aberta ao uso público, caracterizada como pista de rolamento, separada fisicamente do trânsito comum”. Outra definição dada pelo CTB (BRASIL, 2008) refere-se a pista destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum.

2.2.2.8 *Bicicletários*

O CTB (BRASIL, 2008) define bicicletário como “local, na via ou fora dela, destinado ao estacionamento de bicicletas”.

O Anexo I do Decreto distrital N°33.741/2012 vai além, ao acrescentar no bicicletário outros elementos. Desta forma, o bicicletário é definido como o “espaço destinado ao estacionamento de longa duração de bicicletas, coberto ou não, com controle de acesso e infraestrutura de apoio, tais como, vestiário, banheiro, bebedouro e serviços inerentes à atividade”.

No artigo 8° da Lei Distrital N° 4.397/2009 define bicicletário como “o local destinado para estacionamento de longa duração de bicicletas e poderá ser público ou privado”. O mesmo artigo menciona outro tipo de estacionamento de bicicletas, o paraciclo, que se diferencia do bicicletário por ser de curta e média duração o estacionamento das bicicletas em espaços públicos. No anexo I da Lei Distrital N° 33.741/2012 restringe o tempo de estacionamento para um período de curta duração. Nesse, o paraciclo é definido como “estacionamento de curta duração equipado com dispositivos destinados à guarda de bicicletas e como ponto de apoio ao ciclista, coberto ou ar livre”. O ponto de apoio ao ciclista não é definido nesta lei nem no restante da legislação estudada.

Desta forma, considerando as diferenças achadas nas definições de bicicletários e paraciclos, cada uma delas será estudada de forma separada para análise de suas variáveis para criação de indicadores.

2.2.2.9 *Acostamento*

Outra definição do CTB (BRASIL, 2008) é de acostamento, o qual é definido como “parte da via diferenciada da pista de rolamento destinada à parada ou estacionamento de veículos, em caso de

emergência, e à circulação de pedestres e bicicletas, quando não houver local apropriado para esse fim”. No Anexo I do Decreto distrital N°33.741/2012 o acostamento é definido como: “parte da via diferenciada da pista de rolamento destinada à parada ou estacionamento de veículos, em caso de emergência”. Com estas definições de acostamento, aparentemente, nota-se sua associação com as funções de rodovias.

Vale destacar aqui, que de todos os EIMU, somente o rebaixamento de calçadas não foi encontrada definição.

2.3 USUÁRIOS DOS EIMUs

Os conceitos de MAQs pertencentes aos TQM estão associados aos clientes ou usuários (LANCHOTI e BRUNA, 2010; MARTINS e COSTA NETO, 1998), portanto nesta seção procurou-se relacionar os EIMUs com cada tipo de usuário. Para isto, buscou-se na literatura definições de usuários do espaço urbano na perspectiva da mobilidade urbana e a partir daí relacionar cada tipo de usuário com cada EIMU do item 2.2. Finalmente, foram buscadas possíveis variáveis associadas aos EIMUs.

Lanchoti e Bruna (2010) associam qualidade à satisfação das necessidades de um grupo determinado de usuários, indicando que, se estão garantidas as exigências dos usuários de maiores dificuldades de se locomover, também estão satisfeitas as necessidades de todos os grupos de usuários do espaço urbano. Por outro lado, para o desenho de vias urbanas é essencial balancear as necessidades de todos os usuários: pedestres, usuários de transporte público, ciclistas e motoristas de veículos motorizados (ABU DHABI, 2012).

Sabendo que o espaço urbano reúne uma ampla variedade de usuários, faz-se imprescindível conhecer as necessidades de cada um deles tendo ou não dificuldades de locomoção. Essa compreensão contribui para não deixar de fora nenhuma das expectativas ou requerimentos dos usuários, a fim de serem criados (ou adaptados) espaços urbanos que atendam às necessidades de todos, obtendo um espaço inclusivo, e, portanto, usado por mais pessoas.

O desconhecimento ou omissão dos tipos de usuários gera uma visão pobre para a construção e/ou adaptação do espaço urbano. Além disso, pode gerar uma série de consequências negativas como conflitos de uso do espaço e falta de incentivo de seu uso. Um exemplo disso, são as vagas para motocicletas, pois sem estas claramente definidas para motocicletas, faz com que seus usuários utilizem as vagas destinadas para carros, não aproveitando eficientemente o espaço urbano. No caso de ter estacionamentos exclusivos para motocicletas o espaço poderia ser melhor aproveitado, sem criar conflitos com usuários de outras vagas de estacionamento. Por outro lado, contando com espaços com vagas destinadas para motocicletas, gera incentivo para os usuários de motocicletas visitarem os lugares que as possuem. Outro exemplo são os transportadores de carga e usuários de bicicletas. Na maioria das vezes esses tipos de usuários são desconsiderados, sem, ou com poucos estacionamentos exclusivos para eles.

É um fato que existem diferenças entre os usuários dos espaços urbanos que variam segundo as características de locomoção dependem da idade, da condição física permanente, provisória ou momentânea (AGUIAR *et alii* 2009). Os itens seguintes detalham os principais grupos de usuários encontrados em pesquisa documental e bibliográfica. Porém, antes de iniciar a explicação de grupos de usuários serão definidos os grupos que merecem especial atenção, a saber, as pessoas portadoras de necessidades especiais e o as pessoas com mobilidade reduzida.

2.3.1 Portadores de necessidades especiais⁷

Sem dúvida, o grupo de necessidades especiais merece destaque nos estudos de acessibilidade universal. Segundo o Decreto federal N° 5.296⁸ de 2 de Dezembro de 2004, no seu artigo quinto, as pessoas portadoras de necessidades especiais são aquelas que possuem limitação ou incapacidade para o desempenho de atividades. Neste grupo estão as pessoas com deficiências físicas, auditivas, visuais, mentais e múltiplas.

⁷ Segundo art. 1 da Lei distrital N° 3.939, de 2 de Janeiro de 2007, é a pessoa portadora de deficiência como define a Constituição Federal e Lei Orgânica do Distrito Federal.

⁸ Regulamenta as Leis Federais nros. 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

2.3.2 Mobilidade reduzida

No mesmo artigo quinto do Decreto federal N° 5.296 de 2 de Dezembro de 2004, é definido o grupo de pessoas com mobilidade reduzida como aquelas que não sendo portadoras de necessidades especiais, tem, “por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção”.

Segundo a NBR 9050: 2004, as pessoas com mobilidade reduzida são aquelas que, em forma temporária ou permanente, possuem limitações em sua capacidade para relacionar-se com o meio e utiliza-lo. Neste grupo a NBR 9050:2004 inclui as pessoas portadoras de necessidades especiais, idosos, obesos e gestantes, entre outros. Isso é contrário ao Decreto N° 5.296/2004.

No trabalho de Aguiar, Silva e Ramos (2008) foram estudados quatro grupos de usuários do espaço urbano: sem deficiência aparente; cadeirantes de rodas; restrição de mobilidade e pessoas com deficiência visual. No grupo das pessoas com restrição de mobilidade se incluíram os idosos. Neste sentido é interessante observar que estes autores separaram as pessoas cadeirantes de rodas, idosos e pessoas com deficiência visual. Isto é relevante porque perfeitamente poderiam ter sido agrupados numa mesma classificação de mobilidade reduzida segundo foi proposto pela NBR 9050: 2004.

De qualquer forma, este trabalho inclui as pessoas portadoras de necessidades especiais no grupo de pessoas com mobilidade reduzida.

A classificação geral dos grupos de usuário adotada neste trabalho corresponde à dada pela USDM (ABU DHABI, 2012). Nesta classificação são agrupados os principais tipos de usuários do espaço urbano de forma coerente e abrangente. Os grupos considerados nesta classificação se encontram os pedestres, usuários do transporte público, ciclistas e motoristas de veículos. A partir desta mesma classificação podem ser feitas outras subclassificações. Para mais detalhes ver figura 2.5.

Tabela 2.5: Prioridades e definições dos tipos de usuários para o desenho de vias urbanas

Prioridade	Descrição
1º prioridade - Pedestres	Todas as vias devem ser seguras e confortáveis para pedestres de todas as idades e capacidades
2º prioridade - Usuários do Transporte Público	Usuários de facilidades como metrô, Veículo Leve sobre trilhos - VLT, BRT*
3º prioridade - Ciclistas	Os ciclistas são usuários vulneráveis e sua segurança deveria ser considerada durante o desenho
4º prioridade - Veículos motorizados	O espaço destinado para o tráfego de veículos motorizados é importante para continuar com o crescimento do Emirado de Abu Dhabi. Contudo, é necessário que as opções que não impliquem a condução de veículos seja igualmente atrativa.

*Traduzido como Veículo Leve sobre Pneu - VLP

Fonte: Adaptado de USDM (ABU DHABI, 2012).

Nota: Traduzido pelo autor.

Como apresenta a tabela 2.5, a classificação e prioridades dos usuários se baseiam nos objetivos da *Urban Street Design Manual* – USDM da Abu DHABI (2012), capital dos Emirados Árabes Unidos. A continuação será descrito cada grupo seguindo a sequência da tabela 2.5.

2.3.3 Pedestres

Gondim (2001) afirma que toda forma de locomoção possui um pouco de caminhada a pé, podendo ser de percurso completo ou complementar a outra modalidade de transporte. O planejamento de transporte deveria considerar a circulação a pé como a modalidade de circulação básica que representa um terço das viagens realizadas nas cidades brasileiras.

Os pedestres incluem todas as faixas etárias e as limitações de locomoção e visão (GONDIM, 2001). As dificuldades de locomoção podem ser momentâneas e externas como os carrinhos de bebês, carrinhos de compras, cadeiras de rodas, crianças de colo, etc.

Segundo a USDM (ABU DHABI, 2012) os pedestres são o grupo prioritário a atender no momento de desenhar as vias urbanas. Assim no caso específico do Emirado de Abu DHABI, os pedestres possuem certas necessidades que devem ser atendidas pelos projetos de desenho de vias urbanas: Proteção e sombra para temperaturas extremas e exposição solar e; as necessidades

culturais como a privacidade de mulheres e acesso às mesquitas desde áreas públicas (ABU DHABI, 2012).

Além disso, as velocidades dos pedestres variam entre 0,8 a 1,8 metros por segundo. Isso influencia o 'tempo em verde' dos semáforos nas esquinas. Para esses efeitos a velocidade adotada é de um metro por segundo. Em algumas zonas de influencia da cidade são consideradas velocidades mais altas (ABU DHABI, 2012). Para as demais dimensões se seguem as referências apresentadas na figura 2.5.

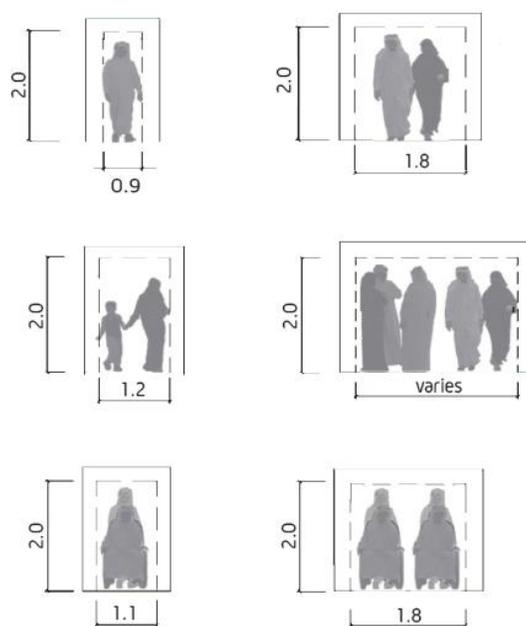


Figura 2.5: Dimensões de desenho para pedestres (metros)
Fonte: USDM (ABU DHABI, 2012).

Como pode ser observado nesta figura, estão considerados os grupos de mobilidade reduzida representados pelos usuários de cadeiras de rodas, junto com mulheres e crianças⁹.

Considerando o contexto ocidental manuais de urbanismo como o de Prinz (1980) e de engenharia de tráfego como o *High Capacity Manual – HCM (Transportation Research Board*¹⁰, 1994) regulam os espaços para passagens de pedestres (GONDIM, 2001).

⁹ Este último grupo de mulheres e crianças possui especial importância para a cultura dos Emirados Árabes Unidos, mais detalhes consultar apêndice I.

Segundo o HCM (TRB, 1994) *apud* Gondim (2001) o espaço mínimo requerido para passagem de pedestres evitando interferências com outro pedestre é de 0,75m.

O manual de Devon (s.d.) *apud* Gondim (2001) consideram o espaço mínimo sugerido pelo HCM (TRB, 1994) incluindo diferentes situações de passagens de pedestres como se apresenta na figura 2.6.

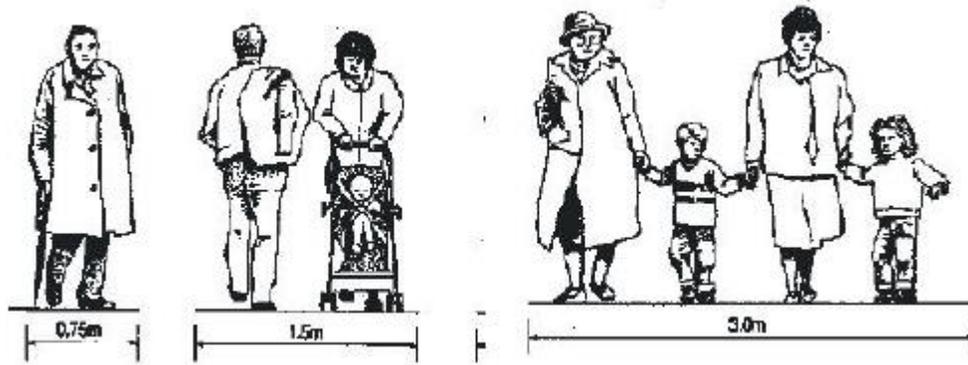


Figura 2.6: Espaços ocupados por pedestres
Fonte: Devon (s.d.) *apud* Gondim (2001).

2.3.4 Usuários de transporte público

O transporte público cumpre um importante papel como um sustentável e eficiente modo de transporte em áreas urbanas. Para o transporte oferecer serviço eficiente as vias devem acolher o trânsito de veículos como também os pedestres para aceder a pontos de parada (ABU DHABI, 2012).

Os usuários do transporte público ou "patrões do trânsito" possuem necessidades básicas como segurança, proteção e conforto nas áreas de espera. Também precisam de cruzamento de ruas eficientes e próximas para acesso aos pontos de parada. Os cruzamentos deveriam estar bem localizados para permitir segurança e direção aos pontos de paradas (ABU DHABI, 2012).

¹⁰ TRB apartir de agora.

2.3.5 Ciclistas

Para Câmara (1998) *apud* Gondim (2001) a bicicleta num ambiente urbano congestionado pode ser 50% mais rápida que o automóvel em deslocamentos até 8 km. As bicicletas oferecem um meio de transporte extremamente eficiente e sustentável. Por essa razão, se torna indispensável investir em infraestrutura viária para bicicletas. Tolley (1995) *apud* Gondim (2001) menciona que nos locais de construção de ciclovias na Holanda foi experimentado um aumento no uso de bicicleta e diminuição do uso do carro. Junto com a atração de novos usuários, foi gerado aumento de sensação de segurança e conforto nos antigos ciclistas.

Em relação aos desenhos para existentes e novas vias urbanas no Emirado Abu Dhabi devem abrigar os ciclistas de acordo aos padrões do seu departamento de transporte (ABU DHABI, 2012). Uma velocidade média para os ciclistas pode variar de 15 a 20 km/h. Em relação às dimensões mínimas para o desenho de faixas de uso de ciclistas se apresenta a figura 2.7.

Para o manual GEIPOT (1983) *apud* Gondim (2001) o espaço requerido para estacionamento de bicicletas é de 0,60 m x 2,00 m. Considerando as faixas de circulação de bicicletas, estas podem ser de largura mínima de 1,10 m sendo desejáveis 1,20 m por causa das oscilações (GONDIM, 2001). Mais detalhes ver figura 2.8. Assim, percebe-se as diferenças nas larguras das ciclovias sendo a menor a recomendado por Gondim (2001).

2.3.6 Motoristas

É importante mencionar que este trabalho não tem como enfoque o estudo das vias. Os motoristas foram incluídos na análise pelo fato de este trabalho incluir os estacionamentos.

Em vias urbanas os veículos motorizados são acomodados dentro das vias principais e nas ruas de acesso. As ruas de acesso fornecem acesso e estacionamentos ao uso de solo ao longo de *Boulevards*¹¹ e *Avenues*¹².

¹¹ Vias com capacidade alta de veículos com 3 faixas de veículos em cada direção (ABU DHABI, 2012).

¹² Vias com capacidade media de veículos com 2 faixas de veículos em cada direção (ABU DHABI, 2012).

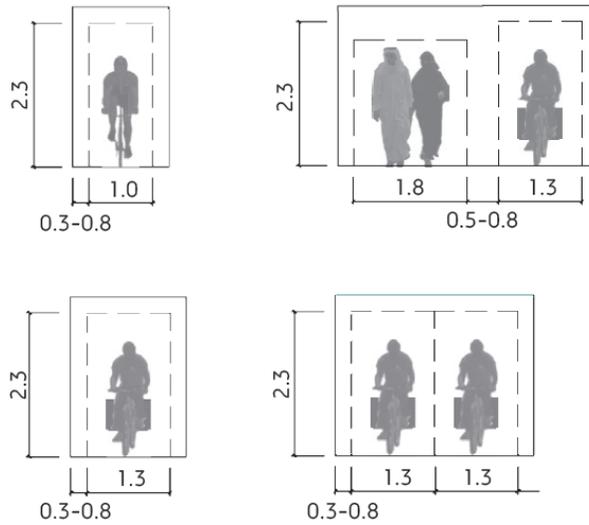


Figura 2.7: Dimensões mínimas para o desenho de vias que incluem ciclistas
 Fonte: USDM (ABU DHABI, 2012).

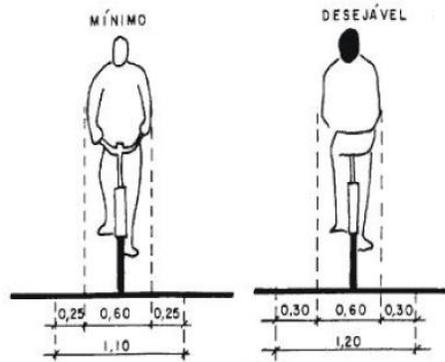


Figura 2.8: Espaço requerido por um ciclista
 Fonte: GEIPOT (1983) *apud* GONDIM (2001).

As ruas de acesso são separadas das ruas principais usando calçadas. A figura 2.9 apresenta as dimensões de veículos motorizados para o desenho de vias urbanas.

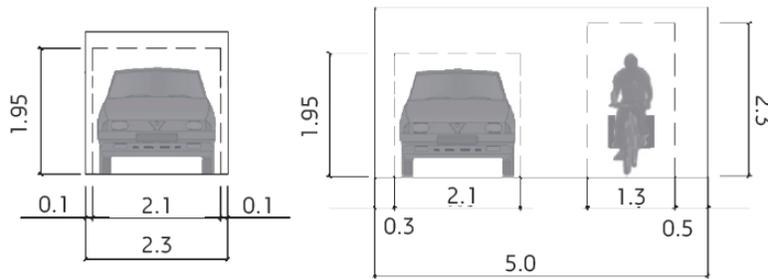


Figura 2.9: Dimensões de veículos motorizados para o desenho de vias urbanas [metros].
 Fonte: USDM (ABU DHABI, 2012).

2.3.6.1 Desenho de veículos

A escolha do veículo usado para desenho das vias urbanas é muito importante devido a sua influência na largura das faixas, raio das esquinas, desenho de "ilhas" de tráfego, e outros detalhes nos cruzamentos. Desenhar para um veículo maior do que necessário é indesejável, devido aos potenciais impactos negativos de grandes dimensões que deveriam ter sobre as distâncias das faixas de pedestres e a velocidade dos veículos (ABU DHABI, 2012).

WB-12 é considerado um veículo típico para desenho de *Boulevards* e *Avenues*, para mais detalhes ver figura 2.10. Todas as ruas deveriam ser desenhadas para abrigar os requerimentos para veículos de emergência, ônibus e veículos de transporte de carga.

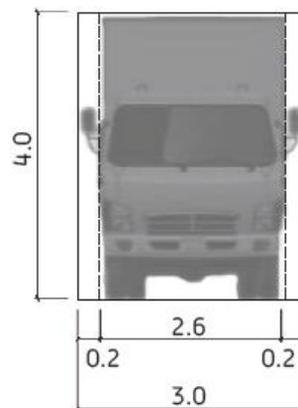


Figura 2.10: WB-12 Desenho de um veículo para *Boulevards* e *Avenue*
 Fonte: AASHTO (s.d.) apud ABU DHABI (2012).

2.3.6.2 *Cargas e veículos de serviço*

Regiões que atraem pesados veículos de carga requerem áreas onde os caminhões possam movimentarem e estacionarem de forma segura e carregar eficientemente sem interromper o tráfego dos outros veículos. Novas regiões da cidade que requerem este tipo de serviços deveriam acomodar os movimentos e manobras dentro dos limites e não criar vias maiores que as necessárias para acolher esta atividade (ABU DHABI, 2012). A figura 2.11 mostra as dimensões para desenho de veículos de carga.

Mediante a proposta de análise dos usuários apresentada pela USDM (ABU DHABI, 2012) é possível resgatar vários aspectos relevantes como:

- Desenho que considera o usuário como ente principal;
- Agrupamento de usuários de forma de facilitar a análise das necessidades e desagregar em níveis mais aprofundados como é o caso dos pedestres que incluem o grupo de mobilidade reduzida;
- Priorização clara de cada grupo de usuários para efeitos de desenho de vias urbanas;
- Consideração de veículos padrões para desenho de vias que integrem o modo motorizado de transporte;
- Inclusão de aspectos culturais no desenho e, portanto, adequados à realidade do país.

Junto a estes aspectos se encontra a ênfase que a USDM dá à segurança e conforto do pedestre o qual é condizente com as políticas de mobilidade urbana apresentada no capítulo 4.

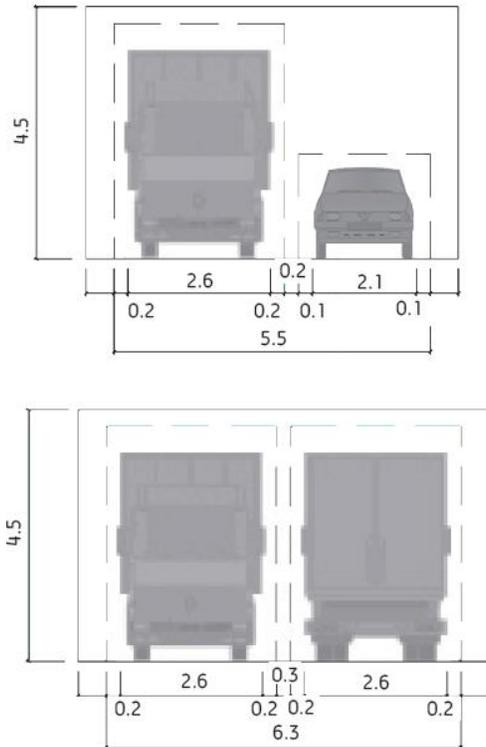


Figura 2.11: Dimensões para desenho de veículos de carga
 Fonte: ABU DHABI (2012).

Para finalizar esta revisão, apresenta-se a tabela 2.6 que relaciona cada tipo de usuário, e sua desagregação utilizada neste trabalho, com os elementos urbanos por eles utilizados.

Tabela 2.6: Relação entre tipos de usuários do espaço urbano e EIMUs

Grupos de usuários	Subgrupo	EIMU
Pedestres	Geral	Calçadas Rampas Rebaixamento de calçadas Faixa de pedestre Escada/escadaria Semáforo
	Mobilidade reduzida*	Estacionamentos p/idosos Estacionamentos p/portadores de necessidades especiais
Usuário do TPP	Por ônibus	Ponto de ônibus Abrigo de ônibus
	Taxi	Estacionamentos p/taxis**
Ciclistas	Geral	Bicicletários Ciclovias
Veículos motorizados	Usuários de motocicletas	Estacionamentos p/motocicletas
	Motorista de ônibus	Ponto de ônibus
	Taxista	Estacionamentos p/taxis
	Motoristas de carros particulares	Estacionamentos em geral
	Motoristas do TUC	Estacionamento p/TUC
	Carregadores/descarregadores do TUC	Calçadas Rampas Rebaixamento de calçadas

*Incluindo, entre outros, pessoas portadoras de necessidades especiais, idosos, pessoas com crianças de colo e gestantes, etc.

**ou usuários do transporte público individual. Subclassificação feita pelo autor

Fonte: Elaboração própria

2.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Segundo as definições apresentadas para o termo de Mobilidade urbana considerou-se relevante usá-las na perspectiva do Transporte e do Desenho Universal, uma vez que, na prática, são conceitos que estão mutuamente relacionados incidindo um sobre outro. Tentar relacionar os conceitos de mobilidade urbana e acessibilidade sob a ótica do Desenho Universal e do Transporte não implica desconsiderar os avanços acontecidos em ambas as perspectivas, tampouco é descartar um conceito para que prevaleça o outro. Simplesmente pretendeu-se neste capítulo, mediante uma visão geral, procurar as formas de complementar estes conceitos para integra as visões, em pós de um conceito mais aceitável. Enquanto estas perspectivas não forem conciliadas, esforços para estudar esta problemática continuarão em linhas paralelas com menos impacto do que se fossem unificadas.

Como mencionado acima, a relação entre as perspectivas do Desenho Universal e Transportes fica em evidência quando se fala da acessibilidade do transporte, sobretudo na Microacessibilidade ligada ao tempo de viagem até uma estação do sistema do transporte, a qual depende da acessibilidade universal dos espaços públicos nos quais se movimentam os usuários (cativos e potenciais) do transporte público (figura 2.2). Assim, entendendo as diferenças entre estes conceitos, podem ser utilizados de forma complementar.

Por outro lado, o conceito de mobilidade urbana deve ser entendido numa forma mais profunda. Uma forma de entender e definir melhor a mobilidade urbana é estabelecendo os elementos que fazem parte do conceito de mobilidade urbana como foi apresentado no trabalho de Magagnin e Silva (2008).

Como mencionado por Elali *et alii* (2010), a mobilidade é um atributo ou possibilidade de uma pessoa se locomover no espaço. De uma forma mais abrangente, a mobilidade não somente seria para as pessoas, senão também para cargas.

Assim, a partir da literatura estudada, conclui-se que a mobilidade urbana está relacionada com a forma em que as pessoas e bens se deslocam no espaço para diferentes fins desde um ponto de origem a um ponto de destino utilizando diferentes recursos, meios e elementos físicos do espaço.

Por sua vez a acessibilidade pode ser relacionada com as características dos meios e componentes físicos do espaço utilizados para mobilidade. Entre estes componentes físicos estão EIMU mencionados neste trabalho.

Ao considerar esta abrangência, percebe-se a necessidade de facilitar as condições de movimentação, dentro das cidades, tanto de pessoas, quanto de mercadorias para qualquer tipo de meio de transporte. Claramente a movimentação ou mobilidade urbana se dá dentro das cidades, ou seja, no espaço urbano.

Mediante a revisão deste conceito dos diferentes autores estudados, observa-se certa omissão da relação entre mobilidade urbana e elementos urbanos. Essa omissão ou “parcialidade” ficou em evidência no trabalho de Magagnin e Silva (2008) no qual, os únicos elementos urbanos relacionados com mobilidade urbana foram as calçadas e ruas. O mobiliário urbano, simplesmente foi descartado como componente da mobilidade urbana. Este pobre entendimento prejudica consideravelmente a compreensão da problemática da mobilidade urbana e, com isso, a efetividade das soluções à situação atual da mobilidade urbana nas cidades.

A partir da revisão da literatura, fica em evidência padrões de desenho mais elevados da USDM (ABU DHABI, 2012) em relação aos manuais de “Ocidente” revisados por Gondim (2001). Também percebe-se a necessidade de aprofundar mais as expectativas dos diferentes grupos de usuário dos EIMU, o que permite enriquecer com mais elementos e detalhes o desenho do espaço urbano, permitindo assim a inclusão e qualidade do espaço urbano, o qual é totalmente coerente com as políticas de transporte e mobilidade urbana do Distrito Federal, que serão discutidas no próximo capítulo.

3 MAQ PARA A LEGISLAÇÃO DIRETRIZ DOS EIMUs

O propósito deste capítulo foi conhecer aspectos básicos dos MAQs, baseado nos conceitos de TQM, verificando a possibilidade de criar um MAQ a partir da Legislação pertinente aos EIMUs. Neste, considerou-se as políticas e legislações federais e distritais diretrizes dos EIMUs que são parte do MR, e a outra parcela do MR dos EIMUs foi tratada nos capítulos 4 e 5.

3.1 MODELOS E INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

Destaca-se aqui que desempenho consiste em um termo utilizado para a medição da qualidade. E ao considera-lo é importante salientar que o Sistema de Gestão de Qualidade procura saber o grau de satisfação das necessidades de seus *stakeholders*¹³, pois são eles o foco ou objetivo principal da empresa (MARTINS e COSTA NETO, 1998).

A fim de medir o grau de satisfação dos *stakeholders*, as empresas definem indicadores de desempenho da qualidade. Porém, antes de propor a sistematização de indicadores de desempenho é importante adotar um modelo de TQM como referência (MARTINS e COSTA NETO, 1998). Uma pergunta pertinente neste ponto é: por que recorrer a um MAQ para definir indicadores de avaliação ou de desempenho dos EIMUs?

Diante da questão apresentada, convém argumentar que por meio da implantação dos MAQs da filosofia da TQM, todos os *stakeholders* podem ser considerados (MARTINS e COSTA NETO, 1998) no processo de avaliação. Assim como uma empresa, o espaço urbano e os EIMUs se destinam a uma série de pessoas, ou seja, na linguagem da qualidade, uma série de *stakeholders*, precisa ser atendida. Desta forma, este trabalho definiu que os *stakeholders* a serem atendidos são os usuários dos EIMUs, em primeiro lugar (ver tabela 2.6) e posteriormente o Setor Público e Setor Privado¹⁴.

¹³ São clientes, empregados, acionistas e todas as pessoas envolvidas com uma empresa. Para este trabalho os *stakeholders* são os usuários dos EIMUs e o Setor Público junto com o Setor Privado. Neste trabalho enfatiza os usuários dos EIMUs.

¹⁴ Como interventor do espaço urbano.

Isto é muito importante porque, no caso dos EIMUs, a maioria dos estudos e projetos, principalmente do Desenho Universal, estão orientados a estudar o espaço urbano desde a perspectiva de uma parcela dos usuários, que são o grupo de mobilidade reduzida. Assim, o Desenho Universal se apresenta limitado em relação à compreensão das necessidades do total de usuários do espaço urbano se comparado à perspectiva da Qualidade. Do ponto de vista dos modelos TQM, é possível incluir todos os grupos de usuários do espaço urbano. Este é o principal motivo de se ter escolhido os modelos TQM para estudar variáveis relacionadas com indicadores de desempenho da qualidade dos EIMU.

Os usuários definidos na seção 2.3 são o foco deste trabalho, e a forma de serem incluídos foi mediante os EIMUs usados por eles. Ou seja, mediante a análise dos EIMUs utilizados por cada usuário foi possível inclui-los. Considerando cada EIMU como um produto ou serviço prestado para certo tipo de usuário, a avaliação dos EIMUs pode ser entendida como avaliação de (qualidade) desempenho dos EIMUs para seus usuários.

Os indicadores de desempenho são importantes porque ajudam a acompanhar a implantação das diretrizes de uma organização. Tradicionalmente, a medição do desempenho está associado ao uso dos recursos. As atuais mudanças em tecnologia, competição e ambiente, exige que sejam reexaminados os paradigmas relacionados à medição da qualidade (SINK, 1991 *apud* MARTINS e COSTA NETO, 1998).

Como reação a isto, tem surgido novas propostas de medição. Uma das mais conhecidas é o *Balanced Scorecard*. O *Balanced Scorecard* apresenta quatro perspectivas de avaliação: 1) cliente; 2) interna; 3) inovação e aprendizado e; 4) financeira.

Martins e Costa Neto (1998) criticam o *Balanced Scorecard* por não considerar a perspectiva da sociedade e pela abrangência parcial em relação à medição do desempenho dos empregados e fornecedores. Além disso, não existe neste modelo, abrangência dos níveis estratégico, tático e operacional.

MAQ posteriores evoluíram no sentido de acrescentar mais *stakeholders*, mas nunca de forma total. Além disso, não eram diferenciadas as tarefas estratégicas, táticas e operacionais e ainda não ficavam claramente definidos os responsáveis pelo diagnóstico do desempenho (MARTINS E COSTA NETO, 1998).

Como resposta a esta situação surgiu a proposta de sistematização de indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total apresentada por Martins e Costa Neto (1998) a qual tenta suprir as falências detectadas nos modelos anteriores. Esta proposta pode ser explicada pela figura 3.1. Nesta figura são mostrados indicadores de desempenho nos diferentes níveis da empresa para os diferentes *stakeholders*.



Figura 3.1: Proposta de sistematização de indicadores de desempenho para a Gestão pela Qualidade Total.

Fonte: MARTINS e COSTA NETO (1998).

Assim, as principais contribuições do modelo de indicadores de desempenho de Martins e Costa Neto (1998) podem ser resumidos em: medição da satisfação de todos os *stakeholders*; definição de responsáveis pelo diagnóstico de desempenho e; o desdobramento de indicadores, ou seja, que permita a navegação vertical (nível corporativo de uma empresa) e navegação horizontal em um mesmo processo.

3.2 INDICADORES DE QUALIDADE NA MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE

Para Costa (2008) *apud* Pontes (2010) os indicadores são simplificações de fenômenos complexos, fornecendo informações sintéticas. Por outro lado, Pontes (2010) destaca a utilização de vários indicadores, uma vez que dificilmente um só indicador retrate completamente uma situação ou problema.

Em relação à qualidade no Transporte Coletivo, Rodrigues (2006) menciona que a qualidade deste tipo de serviço pode ser medida mediante indicadores, os quais devem ser de simples formulação e que permitam o entendimento de todas as pessoas envolvidas com o processo do serviço (RODRIGUES, 2006).

Nesta mesma linha, Waisman (1983) *apud* Rodrigues (2006) apresenta seis critérios para seleção de indicadores:

- Comparabilidade que permita a comparação entre diferentes áreas urbanas;
- Cobertura, ou seja, que inclua os vários aspectos da qualidade dos serviços;
- Resposta à necessidade;
- Compreensibilidade, que é a facilidade com a qual o indicador pode ser entendido;
- Flexibilidade;
- Incentivos para o alcance de melhoras

De forma geral, os indicadores de qualidade precisam ter: 1) índice associado, bem explícito e simplificado; 2) frequência de coleta; 3) designação de responsáveis para coleta de dados; 4) divulgação ampla para melhoria; 5) quadros de gestão à vista ou sendo parte de um sistema gerencial (TAKASHINA e FLORES, 1996 *apud* MARTINS E COSTA NETO, 1998).

Os índices anteriormente mencionados são valores únicos (SICHE *et al.*, 2009 *apud* PONTES, 2010) que geralmente sintetizam os valores de vários indicadores ou fusão de variáveis que devem ser ponderadas em seus pesos para obter um resultado confiável (PONTES, 2010).

Em relação à mobilidade urbana existe o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS. Para Costa (2008) *apud* Pontes (2010) o IMUS "é uma ferramenta de monitoração da mobilidade urbana que pode auxiliar na elaboração de políticas públicas". As principais características do IMUS citadas por Pontes (2010) são:

- Hierarquia de critérios baseada em conceitos e elementos identificados junto a técnicos e gestores em nível municipal e metropolitano de onze cidades das principais cidades brasileiras;
- Sistema de pesos para os critérios, que revelam sua importância relativa. Considera ainda pesos para as dimensões da sustentabilidade (Social, Econômica e Ambiental) para cada tema avaliado, o que permite avaliar o impacto de ações setoriais sobre o sistema de mobilidade;
- Modelo de agregação de critérios - permite a compensação de critérios de baixa qualidade por um conjunto de critérios de maior qualidade;
- Ferramenta de fácil compreensão e aplicação, não exigindo pacotes computacionais específicos nem conhecimento de modelos matemáticos complexos para sua utilização.

Para a obtenção desse índice foi desenvolvida uma série de atividades, com aplicação da metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDAC). Como mencionado nas características do IMUS, nessa metodologia houve a participação de técnicos e gestores da mobilidade urbana de onze cidades brasileiras. O objetivo disto foi avaliar os aspectos que os responsáveis pelas decisões consideraram importante em relação a problemática da mobilidade urbana (PONTES, 2010).

Depois de uma série de etapas, foram identificados os Pontos de Vista Fundamentais - PVFs considerados pelos decisores. Com base nos PVFs foram construídas estrutura arborescentes para melhor visualização dos PVFs e os Ponto de Vista Elementares – PVEs, que são o detalhamento dos PVFs.

Os PVFs foram agrupados em Domínios e os PVFs foram chamados de Temas. Depois de definidos os Domínios e os Temas foram identificados indicadores para cada tema. As fontes de identificação de indicadores foram aqueles desenvolvidos no Brasil e no exterior e aqueles coletados durante o trabalho realizado com técnicos e gestores como mencionado acima (PONTES, 2010).

Os indicadores foram associados aos Domínios e aos Temas e os pesos dos indicadores foram atribuídos por especialistas de diversos países. Também foram avaliados os pesos para as três dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental (PONTES, 2010).

Desta forma, o IMUS é composto por nove Domínios, trinta e sete Temas e oitenta e sete indicadores (PONTES, 2010). Um breve resumo dos nove Domínios se apresenta na tabela 3.1.

Tabela 3.1: Descrição dos Domínios do IMUS

Nome do Domínio	Descrição do Domínio
Acessibilidade	Trata da necessidade de ampliação das condições de acessibilidade sobretudo como medida de inclusão social
Aspectos Ambientais	Reflete os efeitos do transporte motorizado sobre a saúde e o meio ambiente.
Aspectos Sociais	Busca retratar o nível de acesso aos sistemas de transporte público e a participação ativa da população na formulação e monitoramento das políticas públicas.
Aspectos Políticos	Procura estabelecer o grau de integração das ações políticas voltadas à promoção da mobilidade urbana entendendo essa integração como fator essencial para o desenvolvimento de ações e projetos em parcerias público/privada ou entre níveis de governo, de forma a evitar o desperdício de recursos públicos
Infraestrutura de Transportes	Parte do princípio de que a rede de infraestrutura viária é o meio pelo qual se podem acessar diferentes localidades na área urbana. Assim, ampliar a acessibilidade a serviços e atividades econômicas contribui para a conectividade social e dinamismo urbano.
Modos não-motorizados	Entende que a redução de viagens motorizadas é elemento fundamental para a efetivação da mobilidade urbana sustentável, especialmente quanto aos aspectos ambientais.
Planejamento Integrado	Parte do pressuposto de que o planejamento do território deve ser integrado ao nível de municípios e região e além disso deve integrar os diversos órgãos setoriais envolvidos no planejamento urbano.
Tráfego e circulação	Entende que a condição do tráfego é um importante para o é fator decisivo para a sustentabilidade dos sistemas de transporte, especialmente nas grandes cidades.
Sistemas de Transporte Urbano	Reflete a disponibilidade e qualidade de transporte público entendendo que a maior ou menor atratividade do sistema pode induzir ao exercício da mobilidade urbana sustentável.

Fonte: Adaptado de Pontes (2010)

De todas estas descrições pode ser destacada a do Domínio Infraestrutura de Transportes pela sua relevância neste trabalho. No Domínio Infraestrutura de Transportes destaca a ênfase dada à rede viária a qual, para ser eficiente, precisa ser distribuída de forma equitativa nas cidades, apresentando conectividade. Junto com o anterior deve suportar a demanda dos meios de

transporte (PONTES, 2010). Dessa maneira, não fica claramente estabelecido se inclui os EIMUs, por essa razão foram analisados os indicadores deste Domínio. Na tabela 3.2 se apresentam os Temas e Indicadores do Domínio Infraestrutura de Transportes.

Tabela 3.2: Temas e indicadores do Domínio Infraestrutura de Transportes

Tema	Indicador	Definição de Indicador	Unidade de medida
Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes	Densidade e conectividade da rede viária	Densidade e conectividade da rede viária urbana.	Extensão de vias por área urbana (km/km ²) e grau de conectividade (número de nós).
Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes	Vias pavimentadas	Extensão de vias pavimentadas em relação a extensão total do sistema viário urbano.	Porcentagem do sistema urbano (%).
Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes	Despesas com manutenção de infraestrutura	Forma de aplicação dos recursos públicos na manutenção e conservação da infraestrutura para todos os modos de transportes.	Tipos de despesas.
Provisão e manutenção de infraestrutura de transportes	Sinalização viária	Avaliação por parte da população sobre a qualidade da sinalização viária implantada na área urbana do município.	Parcela da população.
Distribuição de infraestrutura de transportes	Vias de transporte coletivo	Porcentagem da área urbana da cidade atendida por vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus.	Porcentagem da área urbana (%).

Fonte: Adaptado de Pontes (2010).

Dos cinco Indicadores apresentados na tabela 3.2, nenhum deles está associado claramente com os EIMUs. Os indicadores estão baseados principalmente nas vias de circulação de veículos motorizado. Chama a atenção o indicador Sinalização viária baseada na opinião das pessoas, sendo que deveria considerar as normas e legislação pertinentes.

Ao serem considerados indicadores de outros domínios se obtiveram algumas relações com os EIMUs, conforme é apresentado na tabela 3.3.

Tabela 3.3: Indicadores de Domínios relacionados com os EIMUs

Domínio	Tema	Indicador	Definição de indicador	Unidade de medição
Acessibilidade	Acessibilidade universal	Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem das travessias de pedestres da rede viária principal adaptada e atendendo aos padrões de conforto e segurança para pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade.	Porcentagem (%)
		Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem de vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	Porcentagem (%)
Modos não motorizados	Transporte cicloviário	Estacionamento para bicicletas	Porcentagem dos terminais de transporte público urbano que possuem estacionamento para bicicletas.	Porcentagem de terminais (%)
	Deslocamentos a pé	Vias para pedestres	Cobertura e conectividade da rede de vias para pedestres.	Porcentagem de vias (%) e grau de conectividade
		Vias com calçadas	Extensão de vias com calçadas em ambos os lados, com largura superior a 1,20 metros, em relação à extensão total da rede viária principal.	Porcentagem da rede viária principal (%)

Fonte: Adaptado de Pontes (2010)

No caso do primeiro indicador, Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais, mencionado na tabela 3.3, percebe-se certa subjetividade ao não definir conforto e segurança no indicador. Além disso, este indicador não possui a informação suficiente para ser avaliado, segundo foi mencionado por Pontes (2010). No segundo indicador não é citada as condições mínimas ou exigidas pela legislação, somente os gestores e técnicos possuem essa informação. O quarto indicador chamado Estacionamento para bicicletas mede a porcentagem de terminais com Estacionamentos para bicicletas, mas não mede as condições nem a qualidade destes. Dos dois últimos indicadores: Vias para pedestres e Vias com calçadas, faltam dados confiáveis para realizar esta avaliação (PONTES, 2010).

Um conceito relacionado com a mobilidade urbana e muito usado atualmente é das rotas acessíveis. Segundo a NBR 9050: 2004, uma rota acessível é um:

Trajetos contínuos, desobstruídos e sinalizados, que conectam os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possam ser utilizados de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência. A rota acessível externa pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, rampas, etc. A rota acessível interna pode incorporar corredores, pisos, rampas, escadas, elevadores etc.

A partir dessa definição pode ser observado que as rotas acessíveis consideram alguns EIMUs, mas deixam de fora alguns de grande importância como os pontos de ônibus. Isso pode ser visto no trabalho de Ferreira e Sanches (2005) em que, para obtenção do índice de acessibilidade para análise das rotas, foram avaliados algumas variáveis ou atributos do espaço urbano que incluía somente calçadas e travessias de pedestres como parte dos EIMUs. Apesar de incluir na avaliação os usuários para a definição de pesos das variáveis medidas, a avaliação foi feita considerando aspectos normativos parciais.

Assim, desta revisão percebe-se a necessidade de um modelo de avaliação dos EIMUs, considerando os conceitos de modelos de avaliação de qualidade dos TQM. Os aspectos que foram considerados básicos para implantar um MAQ dos EIMUs baseado no MR foram: 1) ênfase nos *stakeholders* (em especial os usuários dos EIMUs); 2) forma de cálculo e; 3) responsáveis pelo diagnóstico.

Como os EIMUs fazem parte dos espaços públicos, estes são condicionados por legislações e normas, e portanto foi realizada análise das legislações diretrizes¹⁵ federais e distritais que estão relacionadas com os EIMUs, ou seja, que regulam os projetos de construção das cidades e vias. A continuação é apresentada pela análise das leis descritas na tabela 3.1. A análise deste capítulo compreende dois dos aspectos considerados básicos para um MAQ: Ênfase nos *stakeholders* (usuários) e; responsabilidades pelo diagnóstico, tratamento e divulgação das informações. A forma de cálculo para índices e indicadores dos EIMUs e o restante do MR foi tratado nos capítulos 4 e 5.

3.3 ANÁLISE DAS LEGISLAÇÕES DIRETRIZES DA MOBILIDADE URBANA

Gondim (2001) estudou leis e decretos que regulam os projetos de construção das cidades e vias. Em primeiro lugar estudou o Código de Trânsito Brasileiro – CTB que trata das normas de utilização das vias, definindo diretrizes para o desenho das vias. Posteriormente, analisou as Leis de Ocupação de Solo e os Códigos de Obras e Edificações das cidades de Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

¹⁵ A NBR 9050:2004 não foi analisada neste capítulo, mas, foi amplamente estudada ao longo do capítulo 4. O mesmo que o Decreto Federal 5.296/2004.

De forma similar ao estudo de Gondim (2001), neste trabalho foram analisadas as leis diretrizes da Mobilidade Urbana e Sistemas viários para o Brasil e o Distrito Federal, conforme apresentado na tabela 3.4. Este grupo de leis foi estudado, visto que incluiu as políticas que regulamentam os elementos espaciais e viários onde os EIMUs estão inseridos.

Tabela 3.4: Leis federais e distritais estudadas para definição de *stakeholders* e responsáveis

Leis	Âmbito	Descrição
Nº 9.503/1997	Federal	Institui o Código de Trânsito Brasileiro
Nº 12.587/2012	Federal	Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana
Nº 803/2009	Distrital	Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.
Nº 4.566/2011	Distrital	Dispõe sobre o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF e dá outras providências.
Nº 33.741/2012	Distrital	Regulamenta o artigo 20, da Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, no que diz respeito às normas viárias, conceitos gerais e parâmetros para dimensionamento de sistema viário urbano para o planejamento, elaboração e modificação de projetos urbanísticos.

Fonte: Elaboração própria

Em continuidade, o detalhamento do estudo das leis mostrado na tabela 3.4. Os resultados desta análise foram apresentados no final deste capítulo, na tabela 3.7.

3.3.1 Código Brasileiro de Trânsito – CTB

O Código Brasileiro de Trânsito – CTB instituído pela Lei Federal Nº 9.503 de 23 de Setembro de 1997, estabelece alguns requisitos mínimos para que as infraestruturas urbanas garantam a segurança na circulação de pedestres, ciclistas e veículos (GONDIM, 2001).

Conforme o capítulo IV, que incluem os artigos 68 a 71 do CTB fica estabelecida a prioridade dos pedestres e ciclistas (quando desmontado das bicicletas) sobre a circulação dos veículos motorizados.

No artigo 71 do CTB é exigido que o órgão com circunscrição sobre a via deva manter de forma obrigatória, as faixas e passagens de pedestres em boas condições de visibilidade, higiene, segurança e sinalização. Gondim (2001) critica este artigo por não ser mais específico nas características do piso como, por exemplo, o tipo de piso empregado, o qual afeta a regularidade deste, podendo provocar trepidações e dificuldades nas passagens dos pedestres.

Segundo o artigo 22 entre as atividades de fiscalização e avaliação das entidades executivas de trânsito estão:

- [...] II - realizar, fiscalizar e controlar o processo de formação, aperfeiçoamento, reciclagem e suspensão de condutores, expedir e cassar Licença de Aprendizagem, Permissão para Dirigir e Carteira Nacional de Habilitação, mediante delegação do órgão federal competente;
- III - vistoriar, inspecionar quanto às condições de segurança veicular, registrar, emplacar, selar a placa, e licenciar veículos, expedindo o Certificado de Registro e o Licenciamento Anual, mediante delegação do órgão federal competente;
- [...] V - executar a fiscalização de trânsito, autuar e aplicar as medidas administrativas cabíveis pelas infrações previstas neste Código, excetuadas aquelas relacionadas nos incisos VI e VIII do art. 24, no exercício regular do Poder de Polícia de Trânsito;
- [...] IX - coletar dados estatísticos e elaborar estudos sobre acidentes de trânsito e suas causas;
- [...] XV - fiscalizar o nível de emissão de poluentes e ruído produzidos pelos veículos automotores ou pela sua carga, de acordo com o estabelecido no art. 66, além de dar apoio, quando solicitado, às ações específicas dos órgãos ambientais locais;
- XVI - articular-se com os demais órgãos do Sistema Nacional de Trânsito no Estado, sob coordenação do respectivo CETRAN.

Em relação às atividades de fiscalização e avaliação das entidades executivas de trânsito dos Municípios¹⁶ o artigo 24 descreve:

- [...] II - planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos, de pedestres e de animais, e promover o desenvolvimento da circulação e da segurança de ciclistas;
- III - implantar, manter e operar o sistema de sinalização, os dispositivos e os equipamentos de controle viário;
- IV - coletar dados estatísticos e elaborar estudos sobre os acidentes de trânsito e suas causas.

¹⁶ Aplicáveis também ao Distrito Federal segundo § 1º do art. 24 do CTB

Desta forma, a responsabilidade pela avaliação, planejamento, regulamentação do trânsito de veículos e pedestres assim como a coleta de dados e elaboração de estudos relacionados com acidentes de trânsito recai sobre a entidade executiva do trânsito, que no caso do Distrito Federal é o DETRAN/DF.

3.3.2 Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU

A Lei Federal Nº12.587/2012 denominada Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU, conforme seu artigo 2º:

tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana.

O Sistema Nacional de Mobilidade Urbana mencionada “é o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município” (artigo 3º).

Assim fica em evidência a importância da infraestrutura dentro do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. As infraestruturas para mobilidade urbana são descritas no art. 3º:

I - vias e demais logradouros públicos, inclusive metroferrovias, hidrovias e ciclovias;
II - estacionamentos;
III - terminais, estações e demais conexões;
IV - pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas;
V - sinalização viária e de trânsito;
VI - equipamentos e instalações; e
VII - instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações.

Aparentemente as calçadas fazem parte do primeiro grupo de infraestrutura, pertencentes às vias e demais logradouros. Outros EIMUs que cobram importância são os estacionamentos e os

pontos de embarque/desembarque. Os demais EIMUs estão implícitos nas demais categorias mencionadas no art. 3º.

As diretrizes da PNMU são mencionadas no art. 6º, destacando: a) A integração com outras políticas de desenvolvimento urbano a nível federal; b) a prioridade pelos modos de transporte não motorizados e serviços de transporte público coletivo e; c) a integração entre os modos e serviços de transporte urbano.

Desta forma, a prioridade na PNMU é dos modos de transporte não motorizado e serviços de transporte público coletivo. Segundo o art. 4º os modos de transporte não motorizado incluem as modalidades que utilizam o esforço humano ou tração animal. Assim são prioridade para a PNMU os pedestres e ciclistas.

A PNMU dedica um capítulo para os usuários, denominado “Direito dos usuários”. Neste capítulo são mencionados os principais direitos dos usuários do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, como: receber um serviço adequado; participar do planejamento, fiscalização e avaliação do sistema; ter informação nos pontos de embarque/desembarque de passageiros os detalhes do serviço de transporte e; ter um ambiente seguro e acessível para utilização do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana (art. 14).

O art. 15 especifica os instrumentos que a sociedade civil poderá utilizar para participar do planejamento, fiscalização e avaliação da PNMU. Um dos instrumentos trata de procedimentos de comunicação, de avaliação da satisfação dos cidadãos e dos usuários.

A responsabilidade por planejar, executar e avaliar a política de mobilidade urbana, bem como promover a regulamentação dos serviços de transporte urbano é dos municípios (art. 18) ou do Distrito Federal (art.19).

A partir do art. 21 começa o capítulo V, denominado “Das Diretrizes para o Planejamento e Gestão dos Sistemas de Mobilidade Urbana”. Neste artigo são descritos os itens que devem contemplar o planejamento, gestão e avaliação dos sistemas da mobilidade urbana. Entre estes

itens estão: as definições claras dos objetivos de curto, médio e longo prazo; identificação dos meios financeiros e institucionais; a formulação e implantação dos mecanismos de monitoramento e avaliação.

É responsabilidade dos órgãos gestores do planejamento e gestão dos sistemas de mobilidade urbana dos entes federativos, avaliar e fiscalizar os serviços e monitorar desempenhos, garantindo a consecução das metas de universalização (oferta de transporte público coletivo) e de qualidade (art. 22).

Além dos princípios, objetivos e diretrizes da PNMU, os Planos de Mobilidade Urbana devem incluir os seguintes assuntos tratados no artigo 24:

- I – os serviços de transporte público coletivo;
- II – a circulação viária;
- III – as infraestruturas do sistema de mobilidade urbana;
- IV – a acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- V – a integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados;
- VI – a operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
- VII – os polos geradores de viagens;
- VIII – as áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos;
- IX – as áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- X – os mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana; e
- XI – a sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica do Plano de Mobilidade Urbana em prazo não superior a 10 (dez) anos.

Assuntos como circulação viária, infraestruturas do sistema de mobilidade urbana, acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade e as áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos, entre outros, estão diretamente relacionadas com EIMUs.

3.3.3 Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT

Em geral, os Planos Diretores de desenvolvimento urbano ajudam a regularização do espaço urbano dando as diretrizes para o desenvolvimento e expansão da configuração das cidades (GONDIM, 2001). Desta forma, a partir do Plano Diretor é feita a Legislação Urbana formada

por: Lei de Diretrizes; Lei de Parcelamento do Solo e Lei do Uso de Solo; Lei do Sistema Viário; Lei do Meio Ambiente (GONDIM, 2001).

O Distrito Federal conta com o Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT/DF que foi instituído pela Lei Complementar distrital Nº 803, de 25 de abril de 2009. No art. 8º desta lei são descritos os objetivos do PDOT/DF, tendo em primeiro lugar a melhoria da qualidade de vida da população e redução das desigualdades socioespaciais. No mesmo artigo é mencionado outro objetivo relacionado ao anterior, que diz respeito à promoção da mobilidade urbana e rural para garantir a circulação da população por todo o território do Distrito Federal.

A partir do art. 17 do PDOT/DF, começa o capítulo III desta lei denominada “Do Sistema de Transporte, do Sistema Viário e de Circulação e da Mobilidade”.

Neste mesmo artigo e em relação à mobilidade urbana em geral, são definidos dois grandes sistemas: o Sistema de Transporte e o Sistema Viário e de Circulação. O Sistema de Transporte é definido como o conjunto de elementos que permitem que pessoas e bens se movimentem seguindo os princípios de preservação da vida, segurança e conforto das pessoas sem esquecer o meio ambiente, patrimônio arquitetônico e paisagismo.

Por outro lado, o Sistema Viário e de Circulação é definido como a infraestrutura física que compõe uma malha definida e hierarquizada necessária para à estruturação e operação do Sistema de Transporte. Assim fica em evidência a complementariedade do Sistema de Transporte com o Sistema Viário e de Circulação.

No mesmo artigo 17 são definidos os conceitos de acessibilidade e mobilidade. A acessibilidade é definida como a possibilidade e condição de acesso amplo e democrático ao espaço urbano e ao transporte. Portanto, segundo o PDOT/DF, a acessibilidade está mais relacionada com o espaço urbano e o transporte. A mobilidade é entendida como o resultado de uma série de políticas públicas que buscam dar acesso amplo e democrático aos espaços urbanos e rurais. Isso mediante a priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, evitando a segregação espacial e promovendo a inclusão social. A partir desta definição, a mobilidade passa a ser o

objetivo ou resultado das políticas que buscam dar acesso às pessoas tanto ao espaço urbano como rural, mediante o uso de modos de transporte, de preferência, não motorizados e coletivos.

Com essa compreensão, é possível incluir os Sistemas de Transporte e Sistema Viário e Circulação sob o conceito de mobilidade urbano ou rural, segundo seja o caso. Isso está em concordância com as diretrizes de mobilidade do art. 21 do PDOT/DF.

Especial destaque tem a primeira diretriz relacionada com promover um conjunto de ações integradas provenientes das políticas de transporte, circulação, acessibilidade, trânsito e de desenvolvimento urbano e rural que priorize o cidadão na efetivação de seus anseios e necessidades de deslocamento. Junto com as ações integradas advindas das políticas de transporte, chama a atenção a priorização pelo cidadão, que, no final das contas, é o cliente ou principal *stakeholder* a ser atendido. De qualquer forma é necessária uma explicação nesta legislação mais aprofundada do cidadão ou usuário.

Como os EIMUs estão mais relacionados com o Sistema Viário e de Circulação, foram estudadas, nesta legislação as diretrizes e seus objetivos. No artigo 20 do PDOT/DF são descritas as diretrizes setoriais para o Sistema Viário e de Circulação, as quais são:

- I – garantir a segurança, a fluidez e o conforto na circulação de todos os modos de transporte;
- II – destinar vias ou faixas, preferenciais ou exclusivas, priorizando os modos não motorizados e coletivos de transporte;
- III – destinar espaços urbanos no sistema viário para a implantação de infraestrutura de apoio a todos os modos de transporte;
- IV – compatibilizar a classificação hierárquica do sistema viário com o uso do solo;
- V – promover a acessibilidade de pedestres e ciclistas ao sistema de transporte;
- VI – promover a implantação do sistema viário de forma ambientalmente sustentável;
- VII – promover medidas reguladoras para o transporte de cargas pesadas e cargas perigosas na rede viária do Distrito Federal.

Na descrição apresentada acima é possível ver a prioridade pela segurança, fluidez e conforto de todos os modos de transporte, e portanto, de todos os usuários do espaço urbano. Na segunda diretriz é mencionada a destinação de vias ou faixas com prioridade para os modos não motorizados e coletivos do transporte. Na terceira diretriz é mencionada a implantação de

infraestrutura de apoio, no Sistema Viário, a todos os modos de transporte, sem exceção. Além disso, nas diretrizes se inclui a promoção de medidas reguladoras para o transporte de cargas em especial as pesadas e perigosas.

No art. 22 do PDOT/DF é mencionado que o Plano Diretor de Transporte – PDTU, como “instrumento de planejamento consolida as diretrizes para o transporte e a mobilidade no Distrito Federal”. Assim mediante o Plano Diretor de Transporte Urbano – PDTU é possível executar e levar adiante as diretrizes descritas no PDOT relativas a transporte e mobilidade. Neste mesmo artigo também é mencionada a importância de revisões e adequações do Sistema Viário que considerem deslocamentos seguros e confortáveis para pedestres e ciclistas.

Como uma forma de efetivar o PDOT/DF há os Planos de Desenvolvimento Local – PDL. Estes PDLs se ajustam às exigências do PDOT/DF sendo elaborados pelas Unidades de Planejamento Territorial¹⁷. Os PDLs devem incluir os seguintes assuntos (art. 152):

- I – adequações de desenho urbano, considerando a necessidade de compatibilização com o sistema de transporte público coletivo, com vistas à integração da rede viária local com a rede viária estrutural;
- II – identificação das carências e indicação da necessidade de elaboração de projetos de infraestrutura básica;
- III – identificação de carências e definição da localização de equipamentos comunitários e áreas verdes;
- IV – localização e articulação de atividades geradoras de tráfego;
- V – melhoria das condições de acessibilidade dos pedestres, dos ciclistas, dos portadores de necessidades especiais e dos veículos automotores;
- VI – localização e padronização de mobiliário urbano;
- VII – qualificação dos diferentes espaços públicos;
- VIII – projetos especiais de intervenção urbana;
- IX – indicação de prioridades e metas de execução das ações;
- X – propostas orçamentárias relativas aos serviços e obras a serem realizados;
- XI – sistema de gerenciamento, controle, acompanhamento e avaliação do plano. (art. 152).

O PDL além de incluir ações para melhoria das condições de acessibilidade de pedestres, ciclistas e pessoas portadoras de necessidades especiais, inclui a localização e padronização de mobiliário urbano e qualificação dos espaços públicos. Junto com o anterior, as ações

¹⁷ Detalhadas no art. 103.

consideram a indicação de prioridades e metas de execução das ações. Para isto o PDL, também deve contemplar um sistema de gerenciamento, controle, acompanhamento e avaliação do plano.

Neste sentido, conforme mencionado no art. 244, a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SEDUMA “é responsável pelo controle e pelo monitoramento do uso e da ocupação do solo e da gestão urbana no Distrito Federal, bem como pela sistematização e divulgação dos dados e das informações recebidas dos órgãos setoriais”.

Especificando ainda mais as funções do SEDUMA, o art. 246 menciona que “Constituem temas de fiscalização, controle, monitoramento e avaliação relacionados à execução dos instrumentos de planejamento, controle e gestão previstos neste Plano Diretor para acompanhamento, entre outros”:

[...] IV – controle técnico, monitoramento e avaliação dos instrumentos de controle urbanístico e dos respectivos atos administrativos da gestão urbana relacionados ao licenciamento, à autorização do Poder Público e aos atos de fiscalização competente, bem como da aplicação e do cumprimento das leis, regulamentos, normas e instruções relacionados ao ordenamento territorial e urbano.

Como forma de monitorar e avaliar a execução das informações territoriais contempladas no PDOT/DF, o SEDUMA coleta as informações que são encaminhadas pelos órgãos setoriais integrantes do Sistema de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal – SISPLAN¹⁸. As Administrações Regionais devem fornecer informações relacionadas com a aplicação de instrumentos de política urbana em sua respectiva área de jurisdição (art. 248).

Finalmente, no PDOT/DF menciona que o SISPLAN é integrado pelos seguintes sistemas de informações: Sistema de Informação Territorial e Urbana do Distrito Federal – SITURB, o Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD e o Sistema de Informações sobre os Recursos Hídricos do Distrito Federal (art. 217).

¹⁸ Descritos no art. 216

Segundo o art. 223 o SITURB tem como objetivos:

- I – produzir, coletar, organizar e disseminar informações sobre o território e sua população;
- II – colocar à disposição dos órgãos setoriais e de todos os cidadãos as informações de seu interesse ou de interesse coletivo, possibilitando consultas a documentos, relatórios técnicos e demais estudos formulados pelos órgãos do SISPLAN;
- III – oferecer subsídios e apoio ao SISPLAN e ao processo de decisão das ações governamentais;
- IV – manter controle permanente dos imóveis não utilizados, não edificados ou subutilizados nas zonas urbanas do Distrito Federal.

Por outro lado, o SICAD é definido no art. 241 como:

O Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD é a base cartográfica única para os projetos físico-territoriais, constituindo a referência oficial obrigatória para os trabalhos de topografia, cartografia, demarcação, estudos, projetos urbanísticos, controle e monitoramento do uso e da ocupação do solo do Distrito Federal.

Desta forma, apesar de não ficar estabelecido qual dos sistemas conta ou poderia contar com as informações dos EIMUs, tanto o SITURB quanto o SICAD poderiam gerenciar esse tipo de dados.

3.3.4 Plano Diretor de Transporte urbano e Mobilidade Urbana do Distrito Federal – PDTU/DF

A Lei distrital Nº 4.566, de 04 de maio de 2011, estabelece o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF. O PDTU/DF está de acordo com o PDOT e o Estatuto das Cidades¹⁹ (art. 1º do PDTU/DF).

No artigo segundo é explicado que o PDTU/DF baseia-se na articulação dos vários modos de transporte para atender às exigências de deslocamento da população buscando a eficiência do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal – STPC/DF e garantindo condições adequadas de mobilidade para os usuários.

¹⁹ Instituído pela Lei Federal Nº 10.257/2001.

Para isto o PDTU cumpre os seguintes objetivos (art. 2º):

- I – melhoria da qualidade de vida da população, mediante a disponibilização de serviço de transporte público regular, confiável e seguro, que permita a mobilidade sustentável e acessibilidade para realização das atividades que a vida moderna impõe;
- II – eficiência na prestação dos serviços, mediante rede de transporte integrada em regime de racionalidade operacional, priorizando-se os meios coletivos;
- III – qualidade ambiental efetivada pelo controle dos níveis de poluição atmosférica e sonora e pela proteção do patrimônio histórico e arquitetônico, bem como das diversas áreas residenciais e de vivência coletiva, contra o trânsito indevido de veículos;
- IV – redução dos custos nos deslocamentos no transporte público coletivo.

No mesmo art. 2º são definidos os conceitos de mobilidade urbana sustentável e acessibilidade. Do mesmo modo que o PDOT/DF, o PDTU/DF define a mobilidade como o resultado de políticas de transporte e circulação para o acesso amplo e democrático ao espaço urbano e rural com prioridade dos modos de transporte coletivo e não motorizados.

Por outro lado, a acessibilidade é definida aqui como a “a humanização dos espaços públicos e dos serviços de transporte, estabelecendo-se condições para que sejam utilizados com segurança, equidade, economia e autonomia total ou assistida”.

Os objetivos de melhorias do Transporte urbano e rural e da mobilidade urbana do Distrito Federal e entorno, são descritos no art. 3º do PDTU/DF:

- I – reduzir a participação relativa dos modos motorizados individuais
- II – redefinir o modelo de circulação de veículos, em especial nas áreas de maior fluxo;
- III – desenvolver e estimular os meios não motorizados de transporte;
- IV – reconhecer a importância dos deslocamentos de pedestres e ciclistas, com proposições adequadas às características da área de estudo;
- V – proporcionar mobilidade às pessoas com deficiência ou restrição de mobilidade;
- VI – priorizar, sob o aspecto viário, a utilização do modo coletivo de transportes e a integração de seus diferentes modais;
- VII – contribuir para preservar Brasília como Patrimônio Cultural da Humanidade;
- VIII – aprimorar a gestão dos serviços do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal – STPC/DF;
- IX – apresentar soluções eficientes, integradas e compartilhadas de transporte público coletivo no Entorno.

Dentro das diretrizes do PDTU/DF descritas no art. 3º, destacam:

[...] III – gestão integrada dos sistemas viários, de transportes e de trânsito;
[...] V – implantação, recuperação e adaptação de infraestrutura de transporte voltada a atender às necessidades de melhoria da acessibilidade, da informação ao público e da mobilidade dos usuários;
[...]VIII – intervenções viárias que proporcionem maior fluidez e segurança à circulação de veículos, pedestres e ciclistas;
IX – implantação de medidas para ampliar o uso da bicicleta e os deslocamentos de pedestres nas viagens diárias, assegurando-se conforto e segurança para os ciclistas e para os pedestres;
X – tratamento especial na inserção de polos geradores de viagens, por meio de instituição de instrumentos legais que promovam a adequada acessibilidade aos empreendimentos, garantindo-se a mobilidade de todos os usuários, bem como o desempenho operacional seguro e eficaz dos sistemas viário e de transportes;
XI – regulação da oferta de vagas de estacionamento onde for necessária, como forma de reduzir a circulação de veículos de transporte individual ou privado, para a viabilidade de padrões sustentáveis de mobilidade.

As diretrizes acima mencionadas são de grande importância para este trabalho, porque estão relacionadas com os EIMUs aqui estudados. Desta forma, pode ser afirmado que a avaliação dos EIMUs se ajusta com as diretrizes do PDTU/DF e se relacionam com cada EIMU descrito neste trabalho.

O artigo 6º do PDTU/DF responsabiliza a Secretaria de Estado de Transporte pela gestão do PDTU/DF, tendo como funções planejar, coordenar, supervisionar, executar e avaliar a política de transporte e mobilidade urbana. E ainda, deverá regulamentar o serviço de transporte urbano do Distrito Federal.

No art. 6º são estabelecidas outras duas competências ligadas à divulgação dos resultados de um Modelo de Avaliação de Qualidade que são:

[...] V – manter permanentemente canais de informação e de comunicação com o usuário, de forma a divulgar as ações implementadas, facilitar a participação, democratizar o acesso às informações e promover a transparência da gestão;
[...]VII – consolidar, monitorar e atualizar as informações do PDTU/DF em um Banco de Dados Georreferenciado.

Para levar a cabo o PDTU/DF, no artigo 8º são descritas algumas ações necessárias, como adoção de mecanismos de monitoramento com o acompanhamento do desempenho da

mobilidade, mediante análise de indicadores dos sistemas: transporte coletivo, modos não motorizados e, de trânsito e viário.

Assim, conforme o artigo 8º é definido três sistemas: transporte coletivo, modos não motorizados e, de trânsito e viário. Neste caso, os novos sistemas são os modos não motorizados e de trânsito e viário. Isso sem contar com o art. 13 em que se menciona o Sistema Integrado de Transporte – SIT/DF.

3.3.4.1 *Transporte coletivo*

Como mencionado no art.12, o PDTU/DF associa o Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros com elementos do espaço urbano. No art. 14 são descritos os objetivos do Transporte Coletivo de Passageiros, alguns dos quais estão diretamente relacionados com os EIMUs. Esses objetivos são: facultar a acessibilidade por meio de rede de calçadas e de ciclovias seguras e confortáveis e; adequar a infraestrutura de apoio, com acessibilidade universal, à operação do transporte coletivo. Assim, novamente é enfatizado a segurança e conforto no uso dos EIMUs, como calçadas e ciclovias.

Segundo o art. 16 uma das medidas de infraestrutura para a reestruturação do transporte coletivo é adoção de medidas que incentivem a integração entre os modos coletivo, bicicleta, veículo particular mediante a implantação de estacionamentos para bicicletas e veículos próximo das estações de integração ou terminais.

Desta forma, a infraestrutura de integração está associada a estacionamentos próximos de estações de integração ou terminais, cuja responsabilidade fica novamente sobre o transporte público coletivo.

3.3.4.2 *Transporte não motorizado*

Segundo o art. 20 do PDTU o transporte não motorizado como o modo a pé, bicicleta e outros veículos de propulsão humana, devem ser incentivados mediante, entre outras ações, pela criação e adequação do espaço urbano seguro e confortável para o pedestre, ciclista ou pessoas

portadoras de necessidades especiais e de mobilidade reduzida. Aqui são apresentadas duas características que o espaço urbano deve oferecer ao pedestre ou usuário: segurança e conforto.

O modo cicloviário composto por sistema viário de bicicletas e estacionamentos que incluem bicicletários e paraciclos²⁰ (art. 21), tem como um de seus fundamentos a uniformização dos projetos cicloviários (art. 22).

O art. 23 apresenta os fundamentos do PDTU para os pedestres:

I – requalificar e padronizar os espaços públicos de calçadas, passeios, travessias e pontos de parada, mantendo-os livres e acessíveis, destinando-os ao uso primordial pelos usuários e respeitando seus desejos de deslocamento, de acesso, de espera pelo transporte coletivo e de permanência

II – definir áreas prioritárias para implantação de calçadas e travessias, observando-se normas técnicas de acessibilidade; III – tratar locais críticos para pedestres, com medidas moderadoras de tráfego voltadas à redução de velocidade dos veículos e à melhoria ambiental do espaço urbano;

[...] IV – implantar passarelas, semáforos de pedestres ou faixas de pedestres;

V – lançar programas educativos voltados à segurança de pedestres.

No art. 24 do PDTU pertencente ao capítulo do Sistema Viário, estabelece como um dos objetivos a proteção e segurança de pedestres e ciclistas, além de soluções viárias que priorizem os modos não motorizados e o transporte .

3.3.4.3 *Estacionamentos*

O art. 28 descreve as diretrizes para a política de estacionamento. Destas diretrizes, destaca a relacionada com a demarcação e alteração das sinalizações verticais e horizontais destes para aumentar o número de vagas e para fins de regulamentação. As outras diretrizes estão relacionadas com estudos para identificar e solucionar problemas de oferta e demanda de vagas de estacionamentos, além de estudos para regulamentar operações de carga e descarga.

²⁰ É o local destinado ao estacionamento de bicicletas de curta e média duração em espaço público, equipado com dispositivos para sua instalação (art. 8º Lei Distrital N° 4.397/2009).

Apesar de serem conhecidas as diretrizes dos estacionamentos, o PDTU/DF não estabelece de quem é a responsabilidade destes, mas o que é certo é que para estacionamentos perto de estações de integração e terminais é o Transporte Público Coletivo.

3.3.5 Decreto Distrital N°33.741/2012

No art. 25 do Decreto Distrital N°33.741/2012, são mencionados os sistemas e políticas relacionadas com o planejamento do sistema viário. Alguns dos sistemas que fazem parte são: Sistema Viário Urbano – SVU; Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP; Sistema de Circulação – SC, Sistema de Circulação de Pedestres – SCP e o Sistema Ciclovitário – SCL. As definições de cada um destes sistemas e sua relação com os EIMUs são descritas na tabela 3.5.

Tabela 3.5: Definições dos Sistemas urbanos e sua relação com os EIMU segundo o Decreto distrital N°33.741/2012.

Sistema	Definição	Componentes	EIMU
Sistema Viário Urbano - SVU	Conjunto de vias e logradouros que constitui a malha estruturadora da cidade em conformidade com o Sistema de Circulação – SC, o Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP, o uso e a ocupação do solo urbano.	Vias/Logradouros*	Todos**
Sistema de Circulação - SC	Conjunto de normas, equipamentos e dispositivos que se integram e regulamentam o uso do Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP, o uso e a ocupação do solo, e controlam a operação do trânsito.	Não menciona	<i>Sinalização vertical e horizontal, Faixa de travessia de pedestres</i>
Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP	Conjunto de ações visando a formação de uma rede operacional destinada ao transporte público, constituída de terminais de passageiros, garagens, frota, pontos de paradas e outros, em conformidade com o Sistema Viário Urbano – SVU, o Sistema de Circulação – SC, o uso e a ocupação do solo urbano.	Terminais de passageiros/garagens/frota/pontos de parada	Pontos de parada
Sistema de Circulação de Pedestres - SCP	Conjunto de elementos que favorecem a circulação, a acessibilidade, o conforto e a liberdade de movimento aos pedestres e às pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida.	Não menciona	<i>Calçadas, rampas, escadaria,</i>
Sistema Ciclovitário SCL	Conjunto de infra-estruturas implantadas prioritariamente para o ciclista.	Não menciona	<i>Ciclovias, bicicletários, paraciclos</i>

*Definido no Anexo I do Decreto distrital N°33.741/2012 como: espaço livre de uso comum do povo, destinado a circulação de veículos e pedestres, a parada e estacionamento de veículos e atividades de lazer e recreação, tais como vias, calçadas, baias, estacionamentos públicos, praças, parques, áreas de lazer, calçadões.

**Incluindo estacionamentos

Nota: as letras em itálico são anotações não incluídas na lei e que foram acrescentadas pelo autor.

No caso dos estacionamentos mencionados no capítulo III do Decreto distrital 33.741/2012, não é mencionado se pertence a um dos sistemas descritos no artigo 25. As competências dos sistemas antes mencionados são estabelecidas no capítulo IV do Decreto distrital 33.741/2012. O resumo é apresentado na tabela 3.6.

Tabela 3.6: Competências do Sistema viário segundo o Decreto distrital N°33.741/2012.

Artigo	Responsável	Atribuições
62	SEDHAB*	Supervisão, elaboração, análise, monitoramento dos projetos urbanísticos e do SVU incluindo a revitalização urbana
63	DETRAN/DF** e SEDHAB	Planejamento do Sistema de de Circulação - SC e do Sistema de Circulação de Pedestres - SCP
64	DETRAN/DF, DER/DF*** e SEDHAB	Planejamento do Sistema do Sistema Cicloviário - SCL
65	STDF****	Planejamento do Sistema de Transporte Público Coletivo – STPC do Distrito Federal.
66	Metrô/DF	Planejamento de Transporte de Massa - STM
68	DETRAN/DF e SEDHAB	Planejamento do Sistema de Circulação de Pedestres - SCP

*Secretaria de Estado de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano

**Departamento de trânsito do Distrito Federal

***Departamento de Estrada de Rodagem do Distrito Federal

****Secretaria de Transportes do Distrito Federal

A tabela 3.6 destaca as responsabilidades pelo planejamento dos modos não motorizados, que correspondem aos sistemas SCP e SCL, e pelo transporte público coletivo STPC. Apesar de não falar claramente de avaliação, monitoramento ou fiscalização destes sistemas, os artigos descritos na tabela 3.3 mostram claramente os órgãos responsáveis por cada um destes sistemas.

Segundo o art. 43 pertencente ao capítulo IV do Decreto distrital chamado “Da circulação de pedestres”, para planejamento e reformulação de projetos urbanos deve-se promover a articulação dos sistemas: SCP com o SVU, SC, STPP e o SCL, entre outros.

Neste mesmo artigo é mencionado que deve ser dada prioridade à segurança, ao conforto, à mobilidade e acessibilidade de pedestres, em especial às pessoas portadoras de necessidades especiais ou mobilidade reduzida. Isso está relacionado com a ênfase em segurança e conforto das leis já analisadas, e que concordam com o trabalho de Gondim (2001) e o Manual da USDM (ABU DHABI, 2012). Nesta linha, no anexo I deste Decreto, na definição de vias compartilhadas, é priorizada a utilização deste tipo de vias para os pedestres e ciclistas sobre os veículos.

3.4 APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO PARA LEGISLAÇÃO DIRETRIZ DA MOBILIDADE URBANA NO DISTRITO FEDERAL

Como mencionado anteriormente, para analisar a viabilidade da criação de um MAQ da legislação dos EIMUs para o Distrito Federal, foram estudadas neste capítulo as leis diretrizes dos EIMUs, considerando dois dos aspectos relevantes para esta finalidade:

- Identificação de todos os grupos de usuários prioritários dos EIMUs²¹ e;
- Definição dos responsáveis pelo diagnóstico (ou avaliação, fiscalização).

A tabela 3.4 mostra o resumo do estudo das leis diretrizes dos EIMUs para o Distrito Federal. De modo geral, a legislação estudada identifica os grupos de usuários do espaço urbano e designa responsáveis para execução e avaliação dos EIMUs, não diretamente, mas dos espaços urbanos/públicos que os EIMUs pertencem.

Segundo a tabela 3.7 os grupos de usuários prioritários para os EIMUs são os pedestres e ciclistas, juntamente com os usuários do transporte público. Vale destacar que as leis também consideram as pessoas portadoras de necessidades especiais e mobilidade reduzida.

Em relação às responsabilidades, este capítulo destacou os órgãos da Secretaria Estadual de Transportes do Distrito Federal: STDF, DETRAN/DF, SEDHAB e as Unidades de Planejamento Territorial. Como mencionado na tabela 3.3 a SEDHAB tem a responsabilidade pelo SUV e

²¹ Pelo menos o grupo de usuários mencionado no ponto 2.3

pelo SCP, sendo esta última, de forma conjunta com o DETRAN/DF. E as Unidades de Planejamento Territorial são as que têm uma função mais específica pela qualificação dos espaços públicos (art. 152 do PDOT/DF). Neste capítulo, conclui-se, portanto, que o trabalho conjunto entre estes órgãos permite a implantação de um modelo de avaliação de qualidade dos EIMUs.

Tabela 3.7: Resumo do estudo da legislação diretriz para os EIMUs do Distrito Federal

Lei ou Norma	Usuários prioritários	Responsáveis pela avaliação ou fiscalização	Atividades de avaliação ou fiscalização	Detalhe
CTB	Pedestres, ciclistas (art. 68)*	Órgão executivo de trânsito**	Realizar, fiscalizar e controlar o processo de formação, aperfeiçoamento, reciclagem e suspensão de condutores Vistoriar, inspecionar quanto às condições de segurança veicular Executar a fiscalização de trânsito Coletar dados estatísticos e elaborar estudos sobre acidentes de trânsito e suas causas Fiscalizar o nível de emissão de poluentes e ruído produzidos pelos veículos automotores ou pela sua carga Planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos, de pedestres e de animais, e promover o desenvolvimento da circulação e segurança de ciclistas; Implantar, manter e operar o sistema de sinalização, os dispositivos e os equipamentos de controle viário	art. 22 art. 22 art. 22 art. 22 e art. 24 art. 22 art. 24 art. 24
PNMU	Pedestres, ciclistas	Usuários do SNMU Municípios**** Órgãos gestores dos entes federativos	Planejamento, da fiscalização e da avaliação da política local de mobilidade urbana*** Planejar, executar e avaliar a política de mobilidade urbana, bem como promover a regulamentação dos serviços de transporte urbano***** Avaliar e fiscalizar os serviços e monitorar desempenhos, garantindo a consecução das metas de universalização e de qualidade	art.14 art. 18 art. 22
PDOT/DF	Transporte coletivo (usuários deste), transporte não motorizado (pedestres e ciclistas) (art. 17 e art. 18)	Poder Público e SEDUMA***** Unidade de Planejamento territorial (art. 103)	A fiscalização, o controle, o monitoramento e a avaliação do território do Distrito Federal se darão mediante planos, programas, mecanismos e ações destinados a avaliar instrumentos de planejamento, de controle e de gestão urbanos, visando a aferições que levem ao aperfeiçoamento e à melhoria contínua da ação do Poder Público na formulação e na execução das políticas destinadas à ordenação do território e à realização do desenvolvimento socioespacial na forma planejada. Qualificação dos diferentes espaços públicos [Criação de] Sistema de gerenciamento, controle, acompanhamento e avaliação do plano [PDL]	art. 22 art. 152 art. 152
PDTU/DF	Modos de transporte coletivo (usuários deste) e modos não motorizados (pedestres e ciclistas) (art. 2º e art. 3º)	Secretaria de Estado de Transportes (art. 6º)	Planejar, coordenar, supervisionar, executar e avaliar a política de transporte e mobilidade urbana Adoção de mecanismos de monitoramento com o acompanhamento do desempenho da mobilidade mediante análise de indicadores dos sistemas: transporte coletivo, modos não motorizados e, de trânsito e viário Requalificar e padronizar os espaços públicos de calçadas, passeios, travessias e pontos de parada, mantendo-os livres e acessíveis, destinando-os ao uso primordial pelos usuários e respeitando seus desejos de deslocamento, de acesso, de espera pelo transporte coletivo e de permanência	art. 6º art. 8º
Decreto distrital N° 33.741/2012	Pedestre (art. 43); Pedestres e ciclistas (anexo I)	SEDHAB DETRAN/DF e SEDHAB DETRAN/DF, DER/DF e SEDHAB	Supervisão, elaboração, análise, monitoramento dos projetos urbanísticos e do SVU incluindo a revitalização urbana Sistema de Circulação de Pedestres - SCP Planejamento do Sistema do Sistema Cicloviário - SCL	art. 62 art. 68 e art. 63 art. 64

*Quando desmontado da bicicleta equipara-se em direitos e deveres a um pedestre (§ 1º artigo 68)

**Para o Distrito Federal é o Detran/DF

***Nos termos do art. 15 da PNMU

****Segundo o art. 19 aplicase, no que couber, também ao Distrito Federal

*****Incluindo as infraestruturas do sistema de mobilidade urbana e sistema de avaliação, revisão e atualização do Plano de Mobilidade urbana (art. 24)

*****No que couber Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

4 VARIÁVEIS E PARÂMETROS DE MEDIÇÃO DA QUALIDADE DOS EIMUs

Rodrigues (2006) fala da necessidade de estabelecer padrões de serviço aceitáveis para os usuários do transporte público. Critica a forma como a qualidade tem sido abordada pelas empresas do setor transporte, as quais veem a qualidade como condicionante mais que uma meta a ser alcançada. Além disso, destaca que existem interesses opostos, de um lado a população de, e de outro o setor privado e público. Isto porque a tendência do setor público é minimizar o nível de subsídio para o transporte público o que, por sua vez, força o setor privado diminuir a oferta e a qualidade para alcançar rentabilidade. Assim os usuários acabam não satisfazendo suas necessidades ou expectativas por um serviço de transporte de qualidade.

No mesmo trabalho de Rodrigues (2006) foram avaliados em entrevistas com usuários do transporte público doze fatores de qualidade. Dentre eles, incluíam fatores relacionados com o espaço urbano os quais resultaram serem os de maior relevância. Sob essa perspectiva este capítulo procurou estabelecer as variáveis e parâmetros de medição dos EIMUs a partir da legislação e normas. A definição das variáveis (ou indicadores) dependeu se determinada exigência ou quesito do MR era possível de medir ou estabelecer parâmetros de medição. É importante ressaltar que, neste capítulo somente serão analisadas as variáveis a partir do MR.

O MR corresponde às leis diretrizes dos EIMUs do capítulo anterior mais as Leis distritais disponíveis no site²² da Câmara Legislativa do Distrito Federal – CLDF²³, em total mais de 70 leis e normas. Não foi o objetivo deste capítulo nem deste trabalho estabelecer as competências legais da União ou do Distrito Federal para legislar sobre os EIMUs, por serem assuntos do Direito.

Na continuação serão descritas as exigências encontradas por cada EIMU. Como resultado desse estudo, se apresenta uma tabela como *checklist* preliminar com as variáveis e seus parâmetros, por EIMU conforme proposta deste trabalho.

²² <http://www.cl.df.gov.br/>

²³ Até o 20/08/2012 data do Decreto distrital N° 33.741, 20 de Agosto de 2012. Ver anexo II.

4.1 CALÇADAS

As calçadas é um dos EIMU com maior quantidade de variáveis ou exigências na legislação e normas. Segue abaixo o detalhamento dessas variáveis.

4.1.1 Largura

Segundo o art. 46 do Decreto distrital N°33.741/2012 um projeto de calçada deve apresentar as faixas de serviço, faixa livre ou passeio e faixa de acesso ao lote ou à projeção²⁴.

Segundo o §1° do art. 45 do Decreto distrital N°33.741/2012, a faixa de serviço deve estar localizada em posição adjacente ao meio-fio e possuir uma largura mínima de 70 cm.

A NBR 9050:2004 estabelece uma largura mínima de 1,20 metros de passeio ou faixa livre. Nas Leis distritais é estabelecido como largura mínima 1,50 metros (art. 131-A Lei Distrital 2.105²⁵/1998; art.29 Lei Distrital 3.919/2006; art.2 da Lei Complementar distrital N°766/2008 e art. 46 do Decreto distrital N°33.741/2012).

De qualquer forma, as dimensões das calçadas podem mudar dependendo do tipo de via a que pertencem. A tabela 4.1 (circulo) apresenta as dimensões das calçadas por via segundo a tabela I do Anexo II do Decreto distrital N°33.741.

Tabela 4.1: Dimensões mínimas para elementos urbanos conforme o tipo de via.

Tipo de via	Dimensões (m)			Dimensão total calçada (m)
	Faixa de serviço	Passeio ou faixa livre	Faixa de acesso	
Arterial*	1,00	3,00	1,00	5,00
Coletora	0,70	2,25	0,55	3,50
Local	0,70	1,50	0,30	2,50

*Com o sem retorno no canteiro central

Fonte: Adaptado do Anexo II Decreto distrital N°33.

²⁴ Segundo o §4° do art. 46 do Decreto distrital N°33.741/2012, nos casos de projeto de modificação e regularização, excepcionalmente, esta faixa pode ser dispensada.

²⁵ Dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal.

No anexo I deste decreto são definidas as vias arteriais, coletoras e locais. As vias arteriais são aquelas com maior quantidade de fluxo e são caracterizadas por interseções em nível geralmente controlada por semáforos, com acesso aos lotes lindeiros e aos outros tipos de vias, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

As vias coletoras são aquelas que “coletam” e distribuem o trânsito para ou desde as vias arteriais ou de trânsito rápido²⁶ para possibilitar o fluxo entre as regiões da cidade.

Vias locais correspondem às vias que se caracterizam por interseções em nível não semaforizadas destinadas somente a áreas restritas ou acessos locais.

Dessa forma, as larguras das calçadas podem variar de 5,0 a 2,5 metros as quais incluem a faixa de serviço, passeio ou faixa livre e faixa de acesso. Para o caso da faixa livre ou passeios os valores variam de 3,0 a 1,5m.

Um caso de exceção para largura de calçada é na proximidade de rebaixamento de calçada. Nesses casos, a calçada livre em frente ao rebaixamento deve ser de 80 cm de largura (art. 131-A Lei Distrital 2.105/1998).

4.1.2 Inclinações

O art. 14 do Decreto distrital N°30.254²⁷/2009 e o art. 46 do Decreto distrital N°33.741, exigem inclinações longitudinais de até 5%. Para a ABNT (2004) a inclinação longitudinal máxima é de 8,33%.

No mesmo art. 14 do Decreto distrital N°30.254/2009 e art. 46 do Decreto distrital N°33.741, se estabelece 2% como limite máximo de inclinação transversal de calçada. No caso da ABNT (2004) a inclinação transversal máxima é 3%.

²⁶ Definida no mesmo Anexo I do Decreto N° 33.741/2012 como: “aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível”.

²⁷ Regulamenta a Lei Complementar nº 766, de 19 de junho de 2008, que Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Comércio Local Sul do Setor de Habitações Coletivas Sul – SHCS, na Região Administrativa de Brasília – RA I.

4.1.3 Piso tátil direcional e de alerta

A fim de atender às exigências das pessoas portadoras de necessidades especiais e em específico dos deficientes visuais, são implantados nas calçadas pisos táteis com textura diferenciada da superfície da calçada, podendo ser de alerta e direcional. Segundo a NBR 9050: 2004 o piso tátil direcional é utilizado nos casos de ausência de guia de balizamento²⁸ indicando o caminho a ser percorrido e em espaços amplos. Já o piso tátil de alerta é utilizado para indicar que existem situações de risco de segurança como, por exemplo, perto de rebaixamentos de calçadas e de faixas de travessia de pedestres, o qual será apresentado posteriormente na descrição desses elementos.

Um caso de piso tátil exclusivo da calçada, não incluindo outro elemento, é o apresentado pelo artigo 1º da Lei Distrital N°1.207/1996 em que é exigido o piso tátil de alerta para equipamentos suspensos a menos de dois metros do piso. A mesma situação é tratada pela NBR 9050:2004 segundo a figura 4.1.

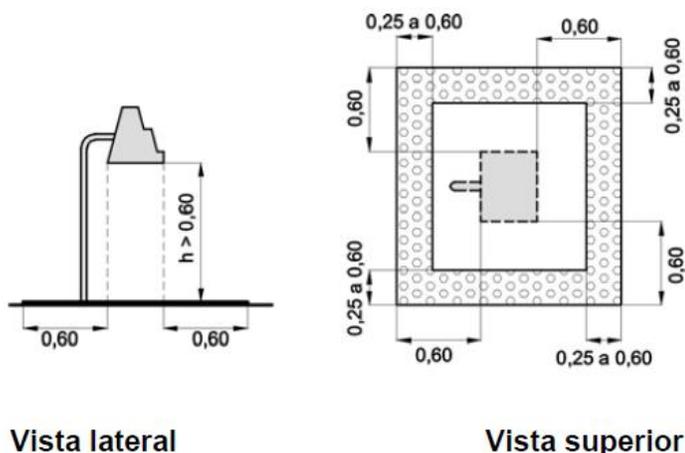


Figura 4.1: Obstáculos suspensos em calçadas [em metros]
Fonte: NBR 9050: 2004.

²⁸ Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres, perceptível por pessoas com deficiência visual (NBR 9050:2004).

A figura 4.1 mostra a aplicação de piso tátil de alerta para obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso. Estes obstáculos devem possuir um volume maior na parte superior do que na base. O piso tátil de alerta deve exceder em 0,60m a projeção do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro desta.

4.1.4 Qualidade e condições do piso

Segundo a NBR 9050:2004, art. 14 do Decreto distrital N° 30.254²⁹/2009 e art. 46 do Decreto distrital N°33.741/2012, os pisos das calçadas devem possuir superfície regular, sem desníveis, firme, estável e antiderrapante. No caso do art. 14 do Decreto distrital N° 30.254/2009, também se exige que os pisos sejam de fácil reposição.

Segundo o art. 2 e 9 da Lei Complementar N°766³⁰/2008 e a NBR 9050:2004, as calçadas não devem possuir nenhum tipo de mobiliário ou vedação que impeça a livre circulação dos pedestres. O §2° do art. 46 do Decreto Distrital N°33.741/2012 exige que a faixa livre o passeio da calçada não tenha interferência nem barreira arquitetônica.

Finalmente as grelhas e vãos de dilatação devem possuir uma dimensão máxima de 15mm (NBR 9050: 2004).

As tampas de caixas de inspeção e de visita devem ser niveladas com o piso (ABNT, 2004). No caso de possuir frestas, estas devem possuir um máximo de 15mm (ABNT, 2004).

O resumo das variáveis na forma de *checklist* preliminar se apresenta na tabela 4.2.

²⁹ Este Decreto regulamenta a Lei Complementar n° 766, de 19 de junho de 2008, que Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Comércio Local Sul do Setor de Habitações Coletivas Sul – SHCS, na Região Administrativa de Brasília – RA I.

³⁰ Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Comércio Local Sul, do Setor de Habitações Coletivas Sul – SHCS, na Região Administrativa de Brasília – RA I, e dá outras providências.

Tabela 4.2: Checklist das variáveis e parâmetros das calçadas

Variável	Parâmetro	Fonte
Elementos da calçada*	Faixa de serviço/Faixa livre ou passeio/Faixa de acesso	Decreto Distrital N°33.741/2012
Localização faixa de serviço	Adjacente meio-fio/outra	Decreto Distrital N°33.741/2012
Largura mínima de faixa livre ou passeio (<i>Lfl</i>)	<i>Lfl</i> > = 1,20m <i>Lfl</i> > = 1,50m	NBR 9050: 2004 Leis Distritais: N°2.105/1998; N°3.919/2006; N°766/2008 e N°33.741/2012
Largura mínima calçada via local (<i>Lcl</i>)**	<i>Lcl</i> >= 2,50 m	Decreto Distrital N°33.741/2012
Largura mínima calçada via coletora (<i>Lcc</i>)***	<i>Lcc</i> >= 3,50 m	Decreto Distrital N°33.741/2012
Largura mínima calçada via arterial (<i>Lca</i>)****	<i>Lca</i> >= 5,00 m	Decreto Distrital N°33.741/2012
Tipo de via*****	Arterial com retorno no canteiro central/Arterial sem retorno no canteiro central/Coletora/Local	Decreto Distrital N°33.741/2012
Superfície regular	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Decretos distritais: N°30.254/2009 e N°33.741/2012
Superfície sem desníveis	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Decretos distritais: N°30.254/2009 e N°33.741/2012
Superfície firme e estável	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Decretos distritais: N°30.254/2009 e N°33.741/2012
Superfície antiderrapante	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Decretos distritais: N°30.254/2009 e N°33.741/2012
Superfície de fácil reposição	Sim/Não	Decreto Distrital 30.254/2009
Inclinação longitudinal (<i>Il</i>)	<i>Il</i> <= 5% <i>Il</i> <= 8,33%	Decretos Distritais: N°30.254/2009 e NBR 9050: 2004
Inclinação transversal (<i>It</i>)	<i>It</i> <= 2% <i>It</i> <= 3%	Decretos Distritais: N°30.254/2009 e NBR 9050: 2004
Presença de equipamentos suspensos	Sim/Não	Lei Distrital N°1.207/1996
Altura livre de obstáculos (<i>Alo</i>)	<i>Alo</i> > 2,0m <i>Alo</i> >= 2,1m	Lei Distrital N°1.207/1996 NBR 9050: 2004

Tabela 4.2: Checklist das variáveis e parâmetros das calçadas [Continuação]

Variável	Parâmetro	Fonte
Presença de piso tátil de alerta para aviso equip. suspenso*****	Sim/Não	Lei Distrital N°1.207/1996 e NBR 9050: 2004
Faixa livre desobstruída e isenta de interferências	Sim/Não	NBR 9050: 2004 e Leis distritais: N°33.741/2012 e N°766/2008.
Presença de grelhas e vãos de dilatação	Sim/Não	NBR 9050:2004
Abertura de grelhas e vãos de dilatação (Agv)	$Agv \leq 15\text{mm}$	NBR 9050:2004
Presença de caixas de inspeção e/ou de visita	Sim/Não	NBR 9050:2004
Caixas de inspeção e/ou de visita niveladas com o piso	Sim/Não	NBR 9050:2004
Caixas de inspeção e/ou de visita niveladas com frestas	Sim/Não	NBR 9050:2004
Separação de frestas	$Sf \leq 15\text{mm}$	NBR 9050:2005

*Pelo menos faixa de serviço e faixa livre

**Considerando: faixa de serviço de 0,70m; Passeio ou faixa livre de 1,50 m e; Faixa de acesso de 0,30 m

***Considerando: faixa de serviço de 0,70m; Passeio ou faixa livre de 2,25 m e; Faixa de acesso de 0,55 m

****Considerando: faixa de serviço de 1,00m; Passeio ou faixa livre de 3,00 m e; Faixa de acesso de 1,00 m. Valores para

*****Ver tabela 4.1 para dimensões segundo o tipo de vias

*****Ver figura 4.1 para dimensões de altura e piso tátil de alerta

Fonte: Elaboração a partir da legislação especificada

4.2 ESTACIONAMENTO

A resolução N°302 de 18 de Dezembro de 2008 do CONTRAN define e regulamenta as áreas de segurança e de estacionamentos específicos de veículos. A legislação menciona as vagas para estacionamentos para veículos de emergência e segurança, porém neste trabalho não foi considerada sua análise. Para mais detalhes dos veículos de emergência no Distrito Federal consultar Anexo III da Lei Distrital N° 33.740/2012.

4.2.1 Motocicletas

A Lei Distrital N° 2.229/1998 dispõe sobre a criação de vagas em estacionamentos destinadas à utilização por motocicletas. Nesta lei se deixa a responsabilidade sobre o Poder Executivo a implantação e regulamentação destas vagas. Assim, não ficam estabelecidas as condições de implantação nem regulamentação.

Em relação às dimensões das vagas e a sinalização horizontal, o Volume IV do Manual Brasileiro de Trânsito (BRASIL, 2007) estabelece uma largura de 1,00 m. Também estabelece um comprimento de 2,20 m. Para a sinalização horizontal propriamente dita se apresenta a figura 4.2. Nesta figura também se apresentam as dimensões das vagas para motocicletas.

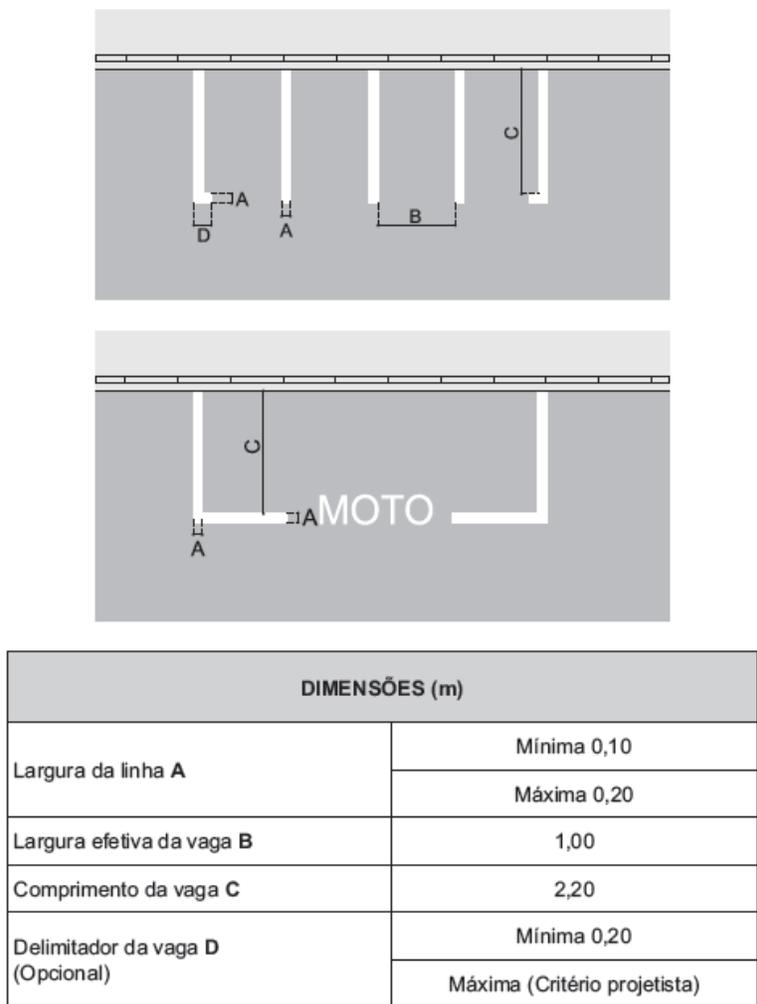


Figura 4.2: Marcação de área de estacionamento para motocicletas.
 Fonte: Volume IV do Manual Brasileiro de Trânsito (BRASIL, 2007).

Não foi achado nenhum tipo de sinalização vertical para este tipo de vaga no nível de legislação federal nem distrital. Somente foi achada a placa R-37, de proibição de estacionamento para

motocicletas (Ver 1.1.4 Conjunto de Sinais de Regulamentação do anexo II do CTB (BRASIL, 2008)).

Assim o *checklist* das variáveis encontradas na legislação se apresenta na tabela 4.3

Tabela 4.3: *Checklist* das variáveis e parâmetros das vagas de estacionamento para motocicletas

Variável	Parâmetro	Fonte
Largura de vaga de motocicleta (<i>Lvm</i>)	<i>Lvm</i> = 1,00 m	CONTRAN (BRASIL, 2007)
Comprimento de vaga de motocicleta (<i>Cvm</i>)	<i>Cvm</i> = 2,20 m	CONTRAN (BRASIL, 2007)
Sinalização horizontal	Sim/Não	CONTRAN (BRASIL, 2007)

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.2.2 Transporte de carga

Segundo o art. 48 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB³¹, para atividades de carga e descarga o veículo deve ficar paralelo ao fluxo e ao bordo da pista de rolamento. Qualquer exceção deve ser devidamente sinalizada.

No artigo 1º da Lei Distrital Nº 4.573³²/2011 é estabelecido que as operações de carga ou descarga de valores deverão ser efetuadas em estacionamentos exclusivos para essa finalidade nos locais descritos neste artigo.

Segundo o artigo 2º da Lei Distrital Nº 4.573/2011 os estacionamentos para veículos de carga e descarga de valores (reconhecidos neste trabalho como Transporte Urbano de Cargas de Valores – TUCV) deverão contar com demarcação de área e com sinalização adequada.

Apesar de não ser encontrada sinalização exclusiva para o TUCV, existe sinalização vertical para o transporte de carga em geral. O Anexo II do CTB apresenta a sinalização vertical para transporte de carga segundo a figura 4.3, podendo ser acrescentadas mais informações segundo especificado neste anexo.

³¹ Instituído pela Lei Federal Nº9.503 de 23/09/1997.

³² Dispõe sobre local exclusivo para carga e descarga de veículos de transporte de valores e dá outras providências.



Figura 4.3: Sinalização vertical para estacionamento de transporte de carga.
Fonte: Código Brasileiro de Trânsito, 2008.

O *checklist* das variáveis e parâmetros dos estacionamentos para o transporte de carga é detalhada na tabela 4.4.

Tabela 4.4: *Checklist* das variáveis e parâmetros dos estacionamentos para o transporte de carga

Variável	Parâmetro	Fonte
Estacionamentos para TUCV	Sim/Não	Lei Distrital N° 4.573/2011
Demarcação p/estacionamento de veículos TUCV	Sim/Não	Lei Distrital N° 4.573/2011
Sinalização vertical para estacionamento TUC*	Sim/Não	Código Brasileiro de Trânsito

*Ver figura 4.3.

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.2.3 Táxi

No art. 1º da Lei Distrital 1.894³³/1998 se menciona a exigência de reserva e demarcação de área para ponto de táxi nas proximidades de edificações de grande porte em que ocorram atividades

³³ Torna obrigatória a reserva e demarcação de área para ponto de táxi nas proximidades de edificações de grande porte em que ocorram atividades de comércio, prestação de serviços, esportes, lazer e cultura, bem como de repartições públicas e dá outras providências.

de comércio, de prestação de serviços, de esporte, lazer e cultura, bem como próxima a repartições públicas ou a local de grande afluxo de pessoas.

Segundo o Anexo II do CTB, a sinalização vertical para estacionamentos de táxis é como se mostra na figura 4.4, podendo ser acrescentadas mais informações, segundo especificado neste anexo.



Figura 4.4: Sinalização vertical para estacionamento de táxis.
Fonte: Código Brasileiro de Trânsito, 2008.

O detalhe do *checklist* das variáveis e parâmetros de medição para estacionamentos de táxi se apresenta na tabela 4.5.

Tabela 4.5: *Checklist* das Variáveis e parâmetros para estacionamentos para táxis

Variável	Parâmetro	Fonte
Presença de ponto de taxi proximas de edificações de grande porte com grande afluxo de pessoas	Sim/Não	Lei Distrital N° 1.894/1998
Demarcação de área para ponto de táxi nas proximidades de edificações de grande porte	Sim/Não	Lei Distrital N° 1.894/1998
Sinalização vertical para estacionamento*	Sim/Não	Código Brasileiro de Trânsito

*Ver figura 4.4.

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.2.4 Idosos

Para vagas de idosos o art. 1º da Lei Distrital 2.477/1999 estabelece que nos estacionamentos públicos e privados com até 50 vagas serão reservadas, no mínimo, 3 vagas para idosos. Além

disso, para estacionamentos públicos e privados com mais de 50 vagas serão reservadas, no mínimo, 5% do total de vagas para idosos.

No art. 41 da Lei Federal Nº 10.741/2003³⁴, é exigido que nos estacionamentos públicos e privados o número de vagas reservadas para pessoas idosas seja 5% do total das vagas.

As vagas de estacionamento para idosos devem possuir sinalização conforme a Resolução do CONTRAN Nº 303³⁵/2008. Para sinalização vertical ver figura 4.5 e para sinalização horizontal figura 4.6.

³⁴ Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências.

³⁵ Dispõe sobre as vagas de estacionamento de veículos destinadas exclusivamente às pessoas idosas.



Figura 4.5: Sinalização vertical de vagas de estacionamento para pessoas idosas.
 Fonte: Resolução CONTRAN 303/2008 (BRASIL, 2008).

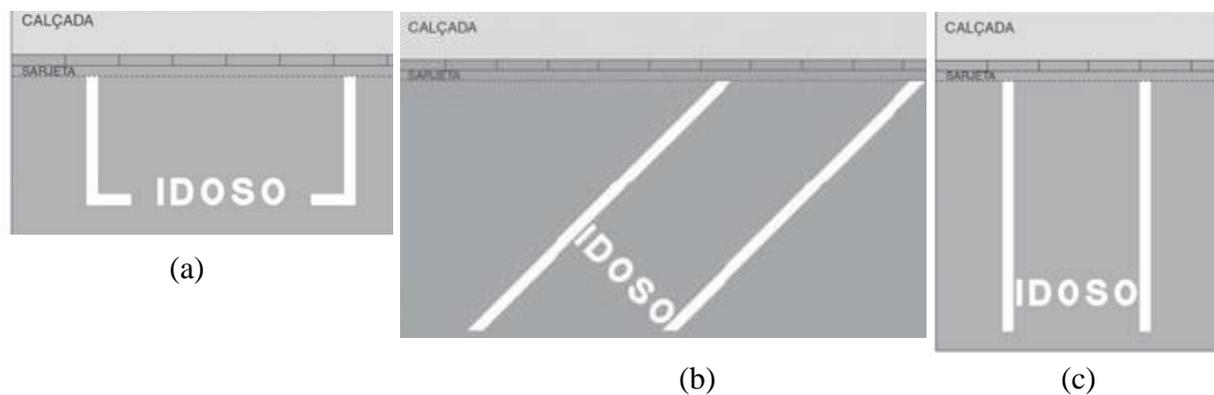


Figura 4.6: Sinalização horizontal de idosos.
 (a): vaga paralela ao meio-fio; (b): vaga em ângulo; (c): vaga perpendicular ao meio-fio.
 Fonte: Resolução CONTRAN 303/2008 (BRASIL, 2008).

Para resumir as variáveis e parâmetros descritos das vagas de estacionamentos para idosos se apresenta o *Checklist* da tabela 4.6.

Tabela 4.6: *Checklist* das variáveis e parâmetros para vagas de idosos

Variável	Parâmetro	Fonte
% de vagas destinadas para idosos sobre o total (P_{vi})	$P_{vi} = 5\%$	Lei Federal N° 10.741/2003
	Variável*	Lei Distrital N° 2.477/1999
Sinalização vertical**	Sim/Não	Resolução CONTRAN N° 303/2008
Sinalização horizontal***	Sim/Não	Resolução CONTRAN N° 303/2008

*Em função do número total de vagas, ver Apêndice I

**Ver figura 4.5

**Ver figura 4.6

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.2.5 Pessoas portadoras de necessidades especiais

No art. 3 da Lei Distrital Nº 2.255³⁶/1998 se estabelece que para pessoas com necessidades especiais a delimitação das vagas nos estacionamentos públicos e privados deverá possuir largura 30% superior ao padrão normal estabelecido.

Este tipo de vaga requer também espaço adicional de circulação de 1,20 de largura como mínimo (NBR 9050:2004; art.1º Lei Distrital Nº 1.432³⁷/1997). Além disso, deve estar associada à rampa de acesso à calçada (art.13 Lei Distrital Nº1.432/1996 e NBR 9050:2004).

As vagas de estacionamento para pessoas portadoras de necessidades especiais devem possuir sinalização vertical segundo o Anexo I da Resolução do CONTRAN Nº 304³⁸/2008 (ver figura 4.7).

³⁶ Define a identificação das vagas reservadas aos portadores de necessidades especiais, nos estacionamentos públicos e privados.

³⁷ Altera a Lei nº 258, de 5 de maio de 1992, que Determina a inclusão em edifícios e logradouros de uso público de medidas para assegurar o acesso, naquelas áreas, de pessoas portadoras de deficiências físicas e dá outras providências.

³⁸ Dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção.



Figura 4.7: Sinalização vertical vagas de estacionamento para pessoas portadoras de deficiência ou dificuldades de locomoção.

Fonte: Resolução CONTRAN 304/2008 (BRASIL, 2008).

A exigência de sinalização horizontal para vagas de pessoas portadoras de necessidades especiais fica estabelecida na NBR 9050:2004 e no art.1º da Lei Distrital Nº 2.255/1998. No anexo II do Código de Trânsito Brasileiro estabelece que para sinalização horizontal para este tipo de vaga, seja usada a cor azul. Para mais detalhes ver Anexo I deste trabalho.

Segundo a NBR 9050:2004 o número de vagas reservadas nos estacionamentos para pessoas portadoras de deficiências depende do número total de vagas:

- a) 1-10 vagas, 0 vagas reservadas;
- b) de 11 a 100 vagas, 1 vaga reservada;
- c) acima de 100, 1% de vagas reservadas.

No art. 1º da Lei Distrital Nº 1.432/1997 estabelece que os estacionamentos de uso público mantenham 3% (três por cento) das suas vagas reservadas para veículos adaptados para pessoas portadoras de necessidades especiais.

Outro grupo de leis exigem pelo menos 2% do total de vagas reservadas para pessoas portadoras de necessidades especiais (art. 94 da Lei Federal Nº 10.098³⁹/2000; art. 25 do Decreto Federal Nº 5.296/04; art. 52 do Decreto Federal Nº 3.298⁴⁰/1999 e art.55 da Lei Distrital Nº3.939/2007).

Segundo o art. 55 da Lei Distrital Nº3.939/2007, para estacionamentos públicos, destinadas às pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida, devem ser destinadas no mínimo três vagas próximas a acesso de circulação de pedestres.

Segundo o art. 94, Lei Distrital Nº 4.317⁴¹/2009 devem ser reservadas 5% do total de vagas para os veículos conduzidos por pessoa portadora de necessidades especiais ou por seu responsável legal, nos estacionamentos públicos e privados.

O estacionamento deve possuir o "Símbolo Internacional de Acesso", caso as vagas de estacionamento tenham largura mínima de 3,66 m (art. 4, Lei Federal Nº 7.405⁴²/1985).

Como nos casos anteriores de vagas de estacionamento, é apresentado o resumo das variáveis e parâmetros de vagas de estacionamentos, desta vez, para pessoas portadoras de necessidades especiais no *checklist* da tabela 4.7.

³⁹ Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

⁴⁰ Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências.

⁴¹ Institui a Política Distrital para Integração da Pessoa com Deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências.

⁴² Torna obrigatória a colocação do símbolo internacional de acesso em todos os locais e serviços que permitam sua utilização por pessoas portadoras de deficiências e dá outras providências.

Tabela 4.7: Checklist das variáveis e parâmetros de estacionamentos para pessoas portadoras de necessidades especiais

Variável	Parâmetro	Fonte
Largura vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais (<i>Lve</i>)	$Lve = 1,3 * Lvn$	Lei Distrital N° 2.255/1998
	$Lve > = 1,2m + Lvn$	NBR 9050:2004 e Lei Distrital N° 1.432/1997
	$Lve = 3,66m$	Lei Federal N° 7.405/1985
Sinalização horizontal*	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Lei Distrital N° 2.255/1998
Sinalização vertical**	Sim/Não	Res. CONTRAN N° 304/2008
Cor da sinalização horizontal para vagas de pessoas portadoras de necessidades especiais	Azul	Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro
Próximo de rampa de acesso à calçada	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Lei Distrital N° 1.432/1996
Número de vagas (<i>Nepne</i>)	$Nve = 3\%$ de número total de vagas (<i>Ntv</i>)	Lei Distrital N° 1.432/1997
	$Nve = 2\%$ de <i>Ntv</i>	Lei Federal N° 10.098/2000; Decreto Fed. N° 5.296/2004; Decreto Fed. N° 3.298/1999 e Lei Distrital N° 3.939/2007
	$Nve > = 2\%$ de <i>Ntv</i>	Decreto Federal N° 5.296/04
	$Nve = 5\%$ de <i>Ntv</i>	Lei Distrital N° 4.317/2009
	Variável***	NBR 9050:2004

*Ver Anexo I deste trabalho

**Ver figura 4.7.

***Dependendo do número de vagas totais: a) 1-10 vagas, 0 vagas reservadas; b) de 11 a 100 vagas, 1 vaga reservada; c) acima de 100, 1% de vagas reservadas (NBR 9050:2004)

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.2.6 Vagas em geral

Todas as áreas abertas destinadas a estacionamentos, públicos e privados, no Distrito Federal, deverão utilizar pavimentação permeável (art. 1º Lei Distrital 3.835⁴³/2006).

Segundo art. 2 Lei Distrital 1.890⁴⁴/1998 os estacionamentos em centros de compras e shopping centers deverão ter:

⁴³ Dispõe sobre a pavimentação de estacionamentos no âmbito do Distrito Federal e dá outras providências.

- a) de uma vaga para cada cinquenta metros quadrados, para os que possuem área total construída menor ou igual a mil e duzentos metros quadrados;
- b) de uma vaga para cada trinta e cinco metros quadrados, para os que possuem área total construída de mil duzentos e um metros quadrados a dois mil e quinhentos metros quadrados;
- c) de uma vaga para cada vinte e cinco metros quadrados, para os que possuem área total construída maior do que dois mil e quinhentos metros quadrados).

No mesmo artigo da lei é descrita a quantidade de estacionamentos para edifícios comerciais e escritórios:

- a) de uma vaga para cada cinquenta metros quadrados de área útil privativa, para os que possuem até quinhentos metros quadrados de área construída;
- b) de uma vaga para cada quarenta e cinco metros quadrados de área útil privativa, para os que possuem área construída maior do que quinhentos metros quadrados até mil e quinhentos metros quadrados;
- c) de uma vaga para cada trinta e cinco metros quadrados de área útil privativa, para os que possuem mais de mil e quinhentos metros quadrados de área.

Em relação à localização dos estacionamentos o art.37 do Decreto distrital 33.741/2012 indica que deve estar com afastamento de, no mínimo, 5m (cinco metros) em relação ao ponto de concordância da curva das esquinas.

Conforme o Anexo I do Decreto distrital N° 33.740/2012 a largura mínima das vagas de estacionamento é 2,30 m. No mesmo anexo é exigido um comprimento mínimo de 5,00m. Na mesma tabela citada se especificam os ângulos aceitos para as vagas de estacionamentos. Para mais detalhes ver tabela 4.8.

Tabela 4.8: Dimensionamento de vagas (em metros) em garagens e estacionamentos particulares e públicos.

Ângulo em relação ao eixo da circulação (A)	Comprimento mínimo (m)	Largura mínima (m)
$A = 90^{\circ}$	5,00	2,40
$45^{\circ} \leq A \leq 90^{\circ}$	5,00	2,30
$30^{\circ} \leq A \leq 45^{\circ}$	5,50	2,30
$0^{\circ} \leq A \leq 30^{\circ}$	5,50	2,20

Fonte: Anexo I do Decreto distrital N° 33.740/2012.

⁴⁴ Estabelece o número mínimo de vagas de estacionamento ou garagem de veículos dentro dos limites do lote nas edificações que especifica.

Finalmente é apresentada a tabela 4.9 com o *checklist* das variáveis e parâmetros para vagas de estacionamentos em geral.

Tabela 4.9: *Checklist* das variáveis e parâmetros para vagas de estacionamentos em geral.

Variável	Parâmetro	Fonte
Pavimentação permeável	Sim/Não	Lei distrital N°3.835/2006
Estacionamento perto de esquinas	Sim/Não	Decreto distrital N°33.741/2012
Distância de afastamento em relação ao ponto de concordância da curva da esquina (<i>Dpc</i>)	$Dpc \geq 5m$	Decreto distrital N°33.741/2012
Largura mínima vagas de estacionamento (<i>Lvm</i>)*	$Lvm \geq 2,3m$	Anexo I Decreto N° 33.740/2012
Ângulo da vaga (<i>Av</i>)	$Av \leq 90^\circ$	Anexo I Decreto N° 33.740/2012
Tipo de edificações perto	Centro de compras/Edifícios comerciais e escritórios/outro	Lei distrital N°1.890/1998
Número de vagas totais (<i>Nvt</i>)	Em função da área total**	Lei distrital N°1.890/1998
Cumprimento mínimo vagas de estacionamento (<i>Cmv</i>)*	$Cmv \geq 5,0m$	Anexo I Decreto N° 33.740/2012

*Dimensões que podem mudar segundo o tipo de polo gerador de tráfego, segundo Decreto distrital N° 33.740/2012

**Dependem do tipo de edificação próxima e da área total construída. Maiores detalhes ver Apêndice II

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.3 PONTO DE ÔNIBUS

As variáveis e parâmetros dos pontos de ônibus foram encontrados na NBR 9050:2004 (ver figura 2.4), no Decreto Distrital N°29.879/2008 e no CTB. No caso da NBR 9050:2004 são exigidas as seguintes variáveis:

- Presença de sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio;
- Presença de piso tátil direcional no local de embarque e desembarque;
- Piso tátil direcional deve estar no mínimo a 50 cm da guia de balizamento;
- Piso tátil direcional deve ter largura de 25cm a 60cm;
- Piso tátil de alerta (local de embarque e desembarque) ao lado do piso direcional formando quadrado de 2,1m a 3 m de lado.

Segundo o Anexo II do CTB (2008) os pontos de parada devem possuir marcações delimitadoras nas vias para indicar o local de parada.

Além disso, a partir do Decreto Distrital N°29.879/2008 o ponto de parada para transporte coletivo inclui uma série de elementos como: calçada; arborização; abrigo de passageiros, bancos, lixeira, telefone público e iluminação pública.

O art. 5° do Decreto Distrital N°29.879/2008 descreve os padrões que deve considerar o órgão gestor do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal - STPC/DF:

- I – o piso das áreas de embarque e desembarque de passageiros e áreas adjacentes deve ser liso, antiderrapante, com desníveis vencidos por rampas e formando rotas acessíveis;
- II – os pontos de parada de transporte coletivo devem conter programação visual informativa, com base no desenho universal, para atendimento, inclusive, de pessoas com deficiência;
- III – devem ser previstas faixas ou passagens destinadas a pedestres, devidamente sinalizadas, localizadas, preferencialmente, antes da faixa destinada à desaceleração de veículos.

Pelo fato de não ser objetivo e pouco detalhado não foi possível definir parâmetros para avaliar a programação visual informativa, por esse motivo, não foi considerado dentro das variáveis, mas no capítulo 5 foi proposta uma forma objetiva e fácil de medir uma variável relacionada.

No anexo I do Decreto distrital N°29.879/2008 os projetos para execução dos pontos de parada de ônibus são classificados em Projeto a ser implantado em locais desprovidos de pavimentação asfáltica (Tipo 1), Projeto a ser implantado em locais com pavimentação asfáltica (Tipo 2), desprovido de baia de ônibus e Projeto a ser implantado em locais com pavimentação asfáltica e com baia de ônibus (Tipo 3). Para cada tipo de projeto são definidas as exigências mínimas descritas na tabela 4.10.

Tabela 4.10: Exigências das paradas de transporte coletivo por tipo de projeto

Tipo de Projeto	Exigências	
	Configuração mínima	Etapa subsequente
<i>Tipo 1</i>	-10 metros lineares de calçada com 2m de largura* -01 placa de sinalização de ponto de ônibus; -01 ponto de iluminação pública -01 lixeira -01 árvore	-Bancos de espera; -Abrigo de passageiros; -Telefone público.
<i>Tipo 2</i>	-10 metros lineares de calçada com 2m de largura** -01 placa de sinalização de ponto de ônibus; -01 ponto de iluminação pública; -01 lixeira -01 árvore	-Bancos de espera; -Abrigo de passageiros; -Telefone público; -Faixa de pedestre; -Pintura demarcatória na via do local destinado ao ônibus; -Semáforo, quando for o caso; -Passarela, quando for o caso.
<i>Tipo 3</i>	-10 metros lineares de calçada com 2m de largura** -01 placa de sinalização de ponto de ônibus; -01 ponto de iluminação pública; -01 lixeira; -01 árvore	-Calçada ao longo de toda a baía e implantação de rampa a montante da faixa de desaceleração; -Bancos de espera; -Abrigo de passageiros; -Telefone público; -Faixa de pedestre; -Pintura demarcatória na via do local destinado ao ônibus; -Semáforo, quando for o caso; -Passarela, quando for o caso.

*Contendo: faixa tátil de alerta e direcional e rampa de acesso

**Contendo: faixa tátil de alerta e direcional, rampa de acesso e meio-fio

Fonte: Anexo I Decreto distrital N°29.879

O resumo das exigências para os pontos de ônibus se apresentam no *checklist* da tabela 4.11. É importante ressaltar que as exigências para etapas subsequentes descritas na tabela 4.9, são acrescentadas na seção 5.3.3 e 5.3.4.

Tabela 4.11: Checklist das variáveis e parâmetros de Pontos de ônibus

Variável	Parâmetro	Fonte
Presença de sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Decreto distrital N°29.879/2008
Presença de piso tátil direcional no local de embarque/desembarque	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Decreto distrital N°29.879/2008
Tipo de projeto*	Tipo 1/Tipo 2/Tipo 3	Decreto distrital N°29.879/2008
Cumprimento mínimo de calçada (<i>Ccpo</i>)	<i>Ccpo</i> = 10 m	Decreto distrital N°29.879/2008
Largura mínima de calçada (<i>Lcpo</i>)	<i>Lcpo</i> = 2 m	Decreto distrital N°29.879/2008
Presença de rampa de acesso	Sim/Não	Decreto distrital N°29.879/2008
Presença de meio-fio	Sim/Não	Decreto distrital N°29.879/2008
Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus;	Sim/Não	Decreto distrital N°29.879/2008
Presença de ponto de iluminação pública	Sim/Não	Decreto distrital N°29.879/2008
Presença de lixeira	Sim/Não	Decreto distrital N°29.879/2008
Presença de árvore	Sim/Não	Decreto distrital N°29.879/2008
Distância de piso tátil direcional e guia de balizamento (<i>Dpgb</i>)	<i>Dpgb</i> > = 50cm	NBR 9050:2004
Largura piso tátil direcional (<i>Lptd</i>)	25cm <= <i>Lptd</i> <= 60cm	NBR 9050:2004
Piso tátil de alerta ao lado do piso direcional	Sim/Não	NBR 9050:2004
Piso tátil de alerta formando um quadrado	Sim/Não	NBR 9050:2004
Lado do quadrado do piso de alerta (<i>Lqpa</i>)	2,1 <= <i>Lqpa</i> <= 3,0m	NBR 9050:2004
Presença de marcações delimitadoras nas vias	Sim/Não	CTB

*Projeto a ser implantado em locais desprovidos de pavimentação asfáltica (Tipo 1), Projeto a ser implantado em locais com pavimentação asfáltica (Tipo 2), desprovido de baia de ônibus e Projeto a ser implantado em locais com pavimentação asfáltica e com baia de ônibus (Tipo 3)

Nota: somente foram consideradas as configurações mínimas estabelecidas no Decreto distrital N° 29.879/2008

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.4 ABRIGO DE PASSAGEIROS

A maioria das exigências de Abrigo de passageiros também se encontra na NBR 9050: 2004.

Desta forma, as exigências encontradas foram:

- Presença de assentos fixos para descanso;
- Espaço para pessoas com cadeiras de rodas;
- Dimensões de 120 cm e 80 cm para PCR e perto dos assentos fixos.

O resumo destas variáveis está no *checklist* da tabela 4.12.

Tabela 4.12: *Checklist* das variáveis e parâmetros de Abrigo de passageiros

Variável	Parâmetro	Fonte
Presença de assentos fixos para descanso	Sim/Não	NBR 9050:2004
Espaço para pessoas com cadeiras de rodas	Sim/Não	NBR 9050:2004
Espaço para pessoas com cadeiras de rodas perto dos assentos	Sim/Não	NBR 9050:2004
Largura do espaço p/pessoas com cadeiras de rodas (<i>Lepcr</i>)	<i>Lepcr</i> = 80cm	NBR 9050:2004
Cumprimento do espaço p/pessoas com cadeiras de rodas (<i>Cepcr</i>)	<i>Cepcr</i> = 120cm	NBR 9050:2004

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.5 RAMPAS

Devido à quantidade de variáveis que possuem as rampas a análise das variáveis foi feita em grupos como é apresentada a continuação

4.5.1 Piso e obstáculos

Segundo as leis distritais: N° 258/1992⁴⁵ e art. 1° da Lei N° 1.001/1996⁴⁶, o piso será revestido de material antiderrapante, recebendo, ainda, ranhuras horizontais.

Rampas sem toldos e faixas de propaganda suspensas no passeio público (art. 52, Lei Distrital Lei N° 4.317/2009).

⁴⁵ art. 5° Lei Distrital N° 258/1992

⁴⁶ art. 1° Lei Distrital 1.001/1996.

4.5.2 Inclinações

No art. 4 da Lei Federal Nº 7.405/1985, se estabelece como um dos requisitos para possuir o Símbolo Internacional de Acesso, a inclinação de 5% a 8,33%. Neste sentido, a Lei Distrital Nº 30.254/2009 exige uma inclinação máxima de 8,33%.

As inclinações transversais deverão ser de até 3% para pisos externos (ABNT, 2004).

4.5.3 Corrimãos

O número de corrimãos que deverá ter a rampa dependerá de sua largura. Segundo o art. 98 da Lei Distrital Nº 2.105/1998, quando a largura for de até 1,20m deverá possuir um corrimão. Para largura de mais de 1,20 e menos de 4,00m deverá ser colocados corrimãos a ambos os lados da rampa. Acima dos 4,00m é exigido corrimão duplo e intermediário.

Para a NBR 9050:2004 é obrigatório o uso de corrimão a ambos os lados das rampas, escadas fixas e degraus isolados. Quando a largura das rampas, escadas fixas e degraus isolados forem maior que 2,4m é necessária a colocação de um corrimão intermediário. A largura dos corrimãos deve ter de 3,0 cm a 4,5 cm, um prolongamento do corrimão ultrapassando o término da rampa no mínimo em 30 cm e não podem apresentar arestas vivas. A altura pode variar entre 0,70 e 0,92 m.

Na mesma NBR 9050:2004 se exige a presença de anéis no corrimão instalados 1,00 m antes das extremidades, com textura contrastante com a superfície do corrimão. Outra exigência da ABNT é a sinalização em Braille, no início e no final das rampas na geratriz superior do corrimão.

As rampas devem possuir o "Símbolo Internacional de Acesso", quando cumpram: 1) piso antiderrapante; 2) largura mínima de 120 cm; 3) corrimão de ambos os lados com altura máxima de 80 cm; 4) Proteção lateral de segurança; 5) declive de 5% a até 8,33 %; 6) comprimento de 3,5 m (art. 4, Lei Federal Nº 7.405 de 11/11/1985).

Na tabela 4.10 se apresenta o resumo das variáveis e parâmetros das rampas.

Tabela 4.13: Variáveis e parâmetros para as rampas

Variável	Parâmetro	Fonte
Piso com material antiderrapante	Sim/Não	Lei distritais: N°258/1992 e N° 1.001/1996
Piso com ranhuras horizontais	Sim/Não	Lei distritais: N°258/1992 e N° 1.001/1996
Presença de piso tátil de alerta (<i>Pta</i>)	Sim/Não	Lei distrital N°4.317/2009 e NBR 9050:2004
Presença de <i>Pta</i> no início e no termo da rampa	Sim/Não	NBR 9050:2004
Cor <i>Pta</i> contrastante com o piso	Sim/Não	NBR 9050:2004
Largura <i>Pta</i> (<i>Lpta</i>)	$0,25m \leq Lpta \leq 0,60m$	NBR 9050:2004
Distância entre <i>Pta</i> e ponto de mudança de plano (<i>Dmp</i>)	$Dmp \leq 0,32m$	NBR 9050:2004
Inclinação longitudinal (<i>Il</i>)	$5,00\% \leq Il \leq 8,33$	Lei Federal N°7.405/1985
Inclinação transversal (<i>It</i>)	$It \leq 3\%$	NBR 9050:2004
Cumprimento da rampa (<i>Cram</i>)	$Cram \leq 3,5m$	Lei Federal N°7.405/1985
Largura da rampa (<i>Lram</i>) [metros]	$Lram \geq 120cm$	Lei Federal N°7.405/1985
Número de corrimãos (<i>Nc</i>)	Em função da largura da rampa**	Lei distrital N°2.105/1998 e NBR 9050:2004
Largura de corrimãos (<i>Lc</i>)	$3,0cm \leq Lc \leq 4,5cm$	NBR 9050:2004
Corrimãos sem arestas vivas	Sim/Não	NBR 9050:2004
Prolongamento do corrimão* (<i>Pc</i>)	$Pc > 30cm$	NBR 9050:2004
Altura do corrimão (<i>Ac</i>)	$0,70m \leq Ac \leq 0,92m$	NBR 9050:2004
Presença de anéis no corrimão	Sim/Não	NBR 9050:2004
Distância entre anéis e extremidades do corrimão	1,00m	NBR 9050:2004
Textura contrastante dos anéis em relação ao corrimão	Sim/Não	NBR 9050:2004
Presença de sinalização Braille no início e no final das rampas	Sim/Não	NBR 9050:2004
Sinalização braille na geratriz superior dos corrimãos	Sim/Não	NBR 9050:2004

*Antes e depois do termo da rampa

**Consultar fonte

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.6 REBAIXAMENTO DE CALÇADAS

Como mencionado no ponto 2.2.2.4 o rebaixamento de calçada também é um tipo de rampa, mas, devido à quantidade de variáveis que possui, optou-se por analisa-lo em forma separada.

O rebaixamento de calçadas é exigido nos locais de travessias para pedestres (art. 1º Lei Distrital N° 727/1994 e NBR 9050: 2004).

Segundo o artigo 131-A a Lei Distrital N°2.105/1998 no rebaixamento do meio-fio da calçada deverão ser utilizadas rampas. Na mesma lei se estabelecem as seguintes condições para estas rampas:

- a) que sejam feitas em material antiderrapante e diferenciado do restante do piso da calçada;
- b) localização na direção da faixa de travessia de pedestres e sinalização em conformidade com esta Lei, com legislação específica e com as normas técnicas brasileiras;
- c) distância mínima de três metros dos pontos de curva, quando em esquinas;
- d) inclinação máxima de 12,5% em relação à via;
- e) largura mínima de um metro e vinte centímetros;
- f) faixa de circulação livre, plana e contínua no passeio em frente ao início da rampa de, no mínimo, oitenta centímetros de largura;
- g) desnível entre o final da rampa e o nível da via não superior a um centímetro e meio.

No mesmo artigo é exigido que para rebaixamento de calçada sem uso de rampas, a inclinação máxima permitida desse rebaixamento é de 8,33% em relação à via.

No artigo 134 da Lei distrital N° 2.105/1998 é exigido que nas proximidades de rampas sejam previstos faixas de travessias de vias e sinalização horizontal e vertical educativa ou de advertência, entre outras exigências.

Segundo a NBR 9050:2004:

- Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável;
- Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres;
- A largura dos rebaixamentos deve ser igual à largura das faixas de travessia de pedestres, quando o fluxo de pedestres calculado ou estimado for superior a 25 pedestres/min/m⁴⁷;
- Em locais onde o fluxo de pedestres for igual ou inferior a 25 pedestres/min/m e houver interferência que impeça o rebaixamento da calçada em toda a extensão da faixa de travessia admite-se rebaixamento da calçada em largura inferior até um limite mínimo de 1,20 m de largura de rampa.
- Quando a faixa de pedestres estiver alinhada com a calçada da via transversal, admite-se o rebaixamento total da calçada na esquina, conforme figura 4.8.

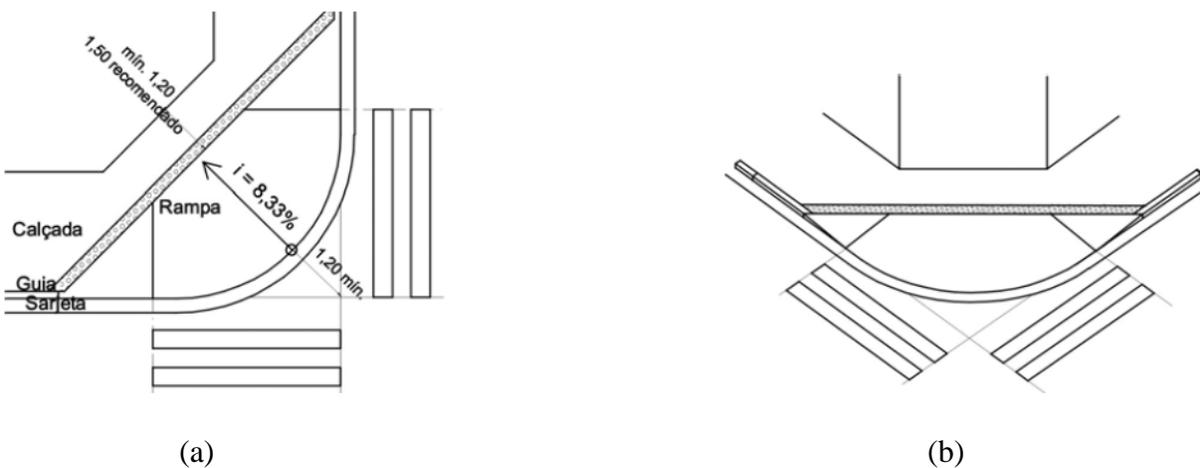


Figura 4.8: Rebaixamento de calçadas com faixa de pedestres alinhadas com calçada da via transversal.
 Imagem (a): Vista superior; Imagem (b): Perspectiva.
 Fonte: ABNT (2004).

- Onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre, deve ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50 m e com rampas laterais com inclinação máxima de 8,33%, conforme figura 4.9.

⁴⁷ Quantidade de pedestres que transitam por minuto e por metro de largura em um determinado local.

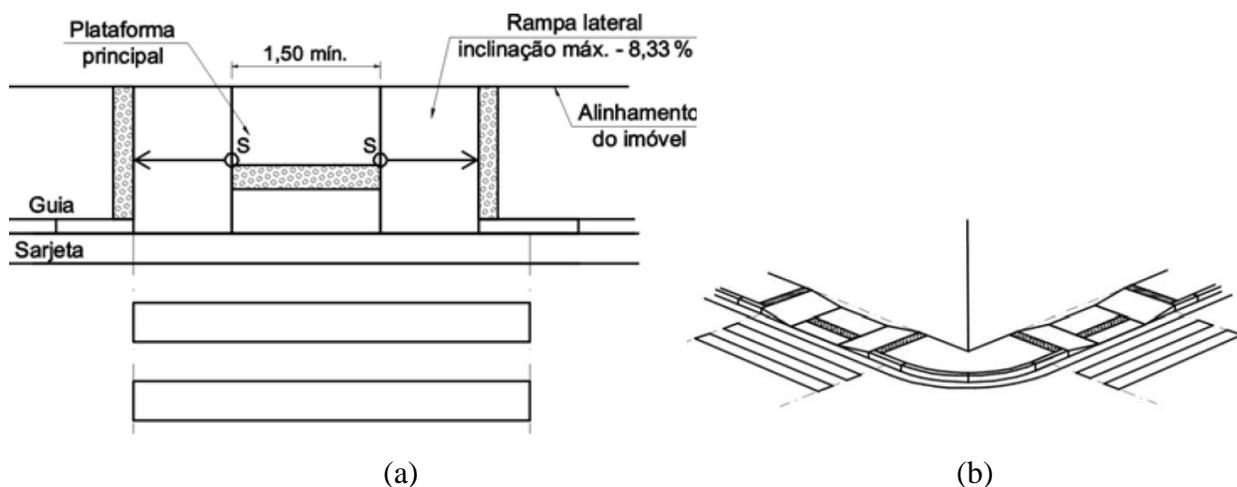


Figura 4.9: Rebaixamento de calçadas em passeios estreitos.
 Imagem (a): Vista superior; Imagem (b): Perspectiva.
 Fonte: ABNT (2004).

-Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via devem estar alinhados entre si.

Resumindo os parâmetros encontrados para as inclinações das rampas, se tem que a NBR 9050:2004 estabelece que as inclinações longitudinais não podem ser superiores a 8,33% (1:12). Para os anexos IV, V, VI, IX do Decreto distrital Nº 30.254/2009 a inclinação máxima dos rebaixamentos de calçada é 12,5%. Como Para o art. 131-A Lei Distrital 2.105/1998 e art.29 Lei Distrital 3.919/2006⁴⁸, a inclinação máxima do rebaixamento de calçada é 8,33%. No art.1⁴⁹ do Decreto Nº 25.856⁵⁰/2005 as inclinações transversais o valor máximo é de 3%.

Conforme o anexo VI Decreto Nº 30.254/2009, o qual é aplicável no Comércio Local Sul do Setor de Habitações Coletivas Sul – SHCS do Distrito Federal, o rebaixamento de calçadas próximo de estacionamento deve ter uma largura igual a 1,20m.

⁴⁸ Altera a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, que Dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal, e dá outras providências.

⁴⁹ Que faz referência ao artigo 138 da Lei distrital original Nº 19.915/1998.

⁵⁰ Altera o Decreto nº 19.915, de 17 de dezembro de 1998, que regulamentou a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, e dá outras providências.

Desta forma, se reconhece pelo menos dois tipos de rebaixamentos de calçadas: perto de faixas de pedestres e próximos de estacionamentos. Saber qual é a função ou tipo de rebaixamento incide na largura deste.

No mesmo anexo da lei para rebaixamentos de calçadas perto de faixas de pedestres, a largura mínima deve ser de 3,00m (Anexo VI Decreto Nº 30.254/2009).

Os rebaixamentos devem contar com piso tátil com largura de 0,25 a 0,5m. O piso tátil estará posicionado perto ou dentro do rebaixamento (NBR 9050:2004). Além do piso tátil, a superfície do piso do rebaixamento será feito com material antiderrapante (art. 131-A Lei Distrital 2.105/1998 e art.29 Lei Distrital 3.919/2006).

O resumo das variáveis e seus parâmetros de medição se apresentam no *checklist* da tabela 4.14.

Tabela 4.14: Checklist das variáveis e parâmetros de Rebaixamento de calçadas

Variável	Parâmetro	Fonte
Localizado em local de travessias de pedestres	Sim/Não	NBR 9050:2004; Lei distrital N°727/1994 e Lei Distrital N°2.105/1998
Desnível entre parte inferior do RC* e o leito carroçável (<i>Hd</i>)	$Hd = 0$ $Hd \leq 1,5\text{cm}$	NBR 9050:2004 Lei Distrital N°2.105/1998
Construídos na direção do fluxo de pedestres	Sim/Não	NBR 9050:2004 e Lei Distrital N°3.919/2006
Fluxo de pedestres (<i>Fp</i>)	Pedestres/minutos/metros**	NBR 9050:2004
Largura do RC (<i>Lrc</i>)	Variável $Lrc = 1,2\text{m}^{****}$ $Lrc \geq 1,2\text{m}$	NBR 9050:2004**** Lei Distrital N°30.254/2009 Lei Distrital N°3.919/2006
Os RC em lados opostos da via devem estar alinhados entre si	Sim/Não	NBR 9050:2004
Inclinação longitudinal do RC (<i>Ilrc</i>)	$Ilrc \leq 8,33\%$ $Ilrc \leq 12,5\%$	NBR 9050:2004; Lei Distrital N°3.919/2006***** e Lei Distrital N°2.105/1998 Lei Distrital N°30.254/2009 e Lei Distrital N°3.919/2006
Inclinação transversal do RC (<i>Itrc</i>)	$Itrc \leq 3,0\%$	Lei Distrital N°25.856/2005
Presença de piso tátil de alerta	Sim/Não	NBR 9050:2004
Largura piso tátil de alerta de RC (<i>Lptrc</i>)	$0,25\text{m} \leq Lptrc \leq 0,5\text{m}$	NBR 9050:2004
Distância do RC dos pontos de curva de esquinas (<i>Drce</i>)	$Drce \geq 3,5\text{m}$	Lei Distrital N°3.919/2006
Largura faixa livre em frente a rampa do RC (<i>Lflrc</i>)	$Lflrc \geq 80\text{cm}$	Lei Distrital N°3.919/2006
Superfície do piso do RC com material antiderrapante	Sim/Não	Lei Distrital N°2.105/1998 e Lei Distrital N°3.919/2006
Sinalização horizontal educativa ou de advertência	Sim/Não	Lei Distrital N°2.105/1998
Sinalização vertical educativa ou de advertência	Sim/Não	Lei Distrital N°2.105/1998

* Rebaixamento de calçada

**Medidos em pedestres por minutos por metro de largura (das faixas de circulação)

***Depende do fluxo de pedestres (*Fp*) e condições das calçadas. Se $Fp > 25$ pedestres/min/m, então $Lrc =$ largura faixa de pedestres; Se $Fp \leq 25$ pedestres/min/m e houver interferência que impeça RC, então $Lrc \geq 1,20\text{m}$. Se largura do passeio não for suficiente para acomodar o RC é aceitável uma $Lrc \geq 1,5\text{m}$. Mais detalhes ver figura 4.9.

****Aplicável aos rebaixamentos perto de estacionamentos do Comércio Local Sul, do Setor de Habitações Coletivas Sul – SHCS, na Região Administrativa de Brasília – RA-I. Para rebaixamentos perto de faixas de pedestres a largura exigida é 3,0m. Mais detalhes ver anexos IV, V, VI, IX da Lei Distrital N°30.254/2009

*****Essa inclinação é permitida no caso de que RC não esteja acompanhada por rampa, segundo art. 29 da Lei Distrital N°3.919/2006

Fonte: Elaboração a partir da legislação especificada

4.7 FAIXA DE PEDESTRE

Como indicado pela NBR 9050: 2004, as faixas devem ser executadas segundo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) – Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1977, anexo II item 2.2.2.

Apesar disso, a NBR 9050: 2004 menciona que as faixas de pedestres devem estar em seções de via onde houver demanda de travessia de pedestres, próximos de semáforos, focos de pedestres, no prolongamento das calçadas e passeios.

Na mesma NBR 9050: 2004 é estabelecido que a largura da faixa de travessia de pedestres depende do fluxo de pedestres desse local, segundo a equação (4.1):

$$L = \frac{F}{K} > 4 \quad (4.1)$$

Onde:

L: largura da faixa em metros;

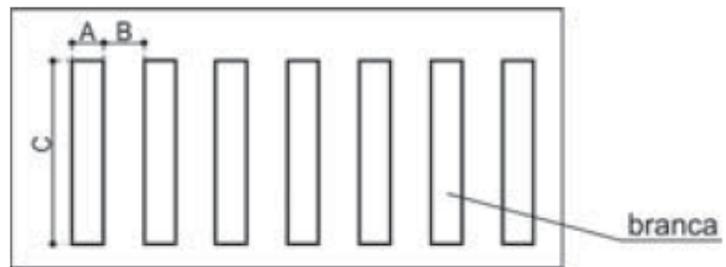
F: Fluxo de pedestres medido ou estimado em horários de pico em pedestres/min/metro;

K: valor constante de 25 pedestres/min.

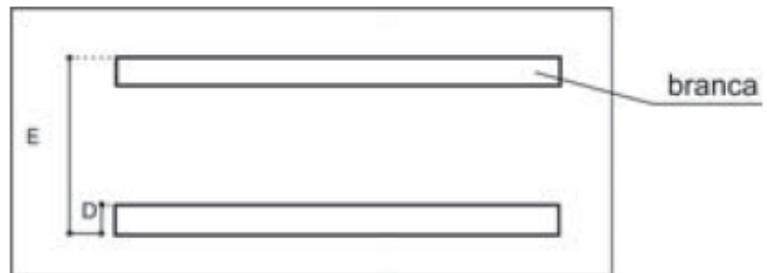
No art. 71 do CTB, é responsabilizado o órgão ou entidade com circunscrição sobre a via pela manutenção obrigatória das faixas e passagens de pedestres em boas condições de visibilidade, higiene, segurança e sinalização. No caso do Distrito Federal, o órgão responsável pela manutenção das faixas de pedestres é o DETRAN-DF.

Já o artigo 85 da CTB indica que os locais de travessia de pedestres devem ser sinalizados com faixas pintadas ou demarcadas no leito da via. Em relação às cores da faixa estas devem ser de cor branca (Anexo II do CTB). No mesmo Anexo II do CTB é apresentado dois tipos de demarcação de faixas de travessia de pedestres: zebra e paralela, segundo a figura 4.10.

TIPO ZEBRADA



TIPO PARALELA



- Largura da linha - A:	mínima 0,30 m
	máxima 0,40 m
- Distância entre as linhas - B:	mínima 0,30 m
	máxima 0,80 m
- Largura da faixa - C:	em função do volume de pedestres e da visibilidade
	mínima 3,00 m
	recomendada 4,00 m
- Largura da linha - D:	mínima 0,40 m
	máxima 0,60 m
- Largura da faixa - E:	mínima 3,00 m
	recomendada 4,00 m
- Cor:	branca

Figura 4.10: Tipos de faixas de travessias de pedestres e detalhes.

Fonte: Código de Trânsito Brasileiro, 2008.

Maiores detalhes consultar Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume IV do CONTRAN (2007).

Na Lei distrital N° 3.051, de 22 de agosto de 2002⁵¹ fica estabelecida a obrigatoriedade da instalação do sistema de acionamento eletrônico – luminoso – para identificar com segurança o momento em que o pedestre utiliza-se da faixa de pedestre. A instalação por parte do Poder Executivo é prioritária nas faixas de pedestres de vias de maior movimento como escolas e hospitais.

Para sinalização vertical para as faixas de travessias de pedestres o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume II do CONTRAN (2007) apresenta as placas da figura 4.11.

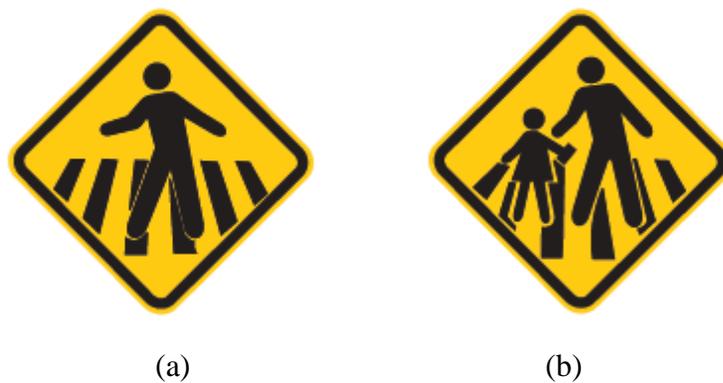


Figura 4.11: Placas de advertência de travessia de pedestres
Placa (a): Placas de advertência de pedestres em geral; Placa (b): Placas de advertência de pedestres com predominância de escolares.
Fonte: CONTRAN (BRASIL, 2007).

Finalmente, é importante mencionar que ainda que a opção de faixa de travessia de pedestre elevada não foi analisada neste estudo.

O resumo com as variáveis e parâmetros é apresentado no *checklist* da tabela 4.15.

⁵¹ Dispõe sobre a instalação de sinalização – indicador luminoso – nas faixas de pedestre, no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências

Tabela 4.15: Checklist das variáveis e parâmetros de Faixa de travessia de pedestres

Variável	Parâmetro	Fonte
Largura mínima da faixa de travessia de pedestres ($Lmfp$)	$Lmfp \geq 3,0m$	CTB
Estado de manutenção	Bom/Regular/Ruim	CTB
Sinalizado com faixas pintadas	Sim/Não	CTB
Tipo de demarcação de faixas	Zebrada/Paralela	CTB
Cor da faixa	Branca/Outra cor	CTB
Presença de sistema de acionamento eletrônico luminoso*	Sim/Não	Lei distrital N°3.051/2002
Presença de sinalização vertical**	Sim/Não	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume II

*Por parte do pedestre. Prioritária nas faixas de pedestres de vias de maior movimento como escolas e hospitais (revisar

**Ver figura 4.11.

4.8 ESCADAS

Seguindo as mesmas razões das rampas, as variáveis das escadas foram analisadas nos grupos que são apresentados a continuação.

4.8.1 Medidas dos degraus

No art.1° (Que faz referência ao artigo 95 da Lei distrital original N° 19.915/1998) da Lei Distrital N° 25.856/2005, além de especificar o artigo que se menciona, fica estabelecido que:

I – o espelho (ou altura) do degrau terá altura máxima de dezenove centímetros e, quando for a única escada, de dezoito centímetros;

II – o dimensionamento do degrau obedecerá à fórmula de Blondel⁵²

III – número máximo de degraus contínuos da escada para inclusão de patamar intermediário retilíneo, com largura e profundidade igual à largura da escada, será de dezesseis.

Para a NBR 9050:2004 as medidas para escadas são:

a) pisos (p): $0,28 m < p < 0,32 m$;

⁵² Consultar legislação.

- b) espelhos (e): $0,16 \text{ m} < e < 0,18 \text{ m}$;
- c) $0,63 \text{ m} < p + 2e < 0,65 \text{ m}$

No caso da largura a (NBR 9050:2004) estabelece um valor mínimo de 1,20m.

4.8.2 Sinalização

Cada escada deverá ter sinalização visual em cada degrau na borda do piso de 2 a 3 cm x 20 cm (ABNT, 2004).

4.8.3 Piso tátil

A escada deve possuir sinalização tátil de alerta no começo e início da escada, sendo de 25 a 60 cm e afastada até 32 cm dos pisos (NBR 9050:2004).

4.8.4 Outras exigências

As escadas deverão ter dimensionamento constante de pisos e espelhos não sendo de espelhos vazados (NBR 9050:2004).

Quando for utilizado bocel ou espelho inclinado em uma escada, a projeção da aresta pode avançar no máximo 1,5 cm sobre piso abaixo (NBR 9050:2004).

Para os corrimãos e desobstrução de toldos e faixas de propaganda suspensa, são aplicáveis as mesmas exigências que as rampas (ver rampas).

Escadas devem possuir o "Símbolo Internacional de Acesso", quando cumpram: 1) largura mínima de 120 cm; 2) corrimão de ambos os lados com altura máxima de 80 cm; 3) Degraus com altura (espelho) máxima de 18 cm; 4) largura (piso) mínima de 25 cm (art. 4, Lei N° 7.405 de 11/11/1985).

Na tabela 4.16 é apresentado o resumo das variáveis e parâmetros de medição das escadas/escadaria em forma de *checklist*.

Tabela 4.16: *Checklist* das variáveis e parâmetros de medição das escadas/escadaria.

Variável	Parâmetro	Fonte
Dimensão dos pisos (p)	$0,28\text{m} < p < 0,32\text{m}$;	NBR 9050:2004
Dimensão dos espelhos (e)	$0,16\text{ m} < e < 0,18\text{m}$ $e \leq 0,19\text{m}^*$	NBR 9050:2004 Lei distrital N°25.856/2005
Proporção entre pisos e espelhos	$0,63\text{m} < p + 2e < 0,65\text{m}$	NBR 9050:2004
Número de degraus contínuos (Ndc)	$Ndc \leq 16$	Lei distrital N°25.856/2005
Largura escada (Le)	$Le \geq 1,20\text{m}$	NBR 9050:2004
Presença de sinalização visual em cada degrau (Sv)	Sim/Não	NBR 9050:2004
Posição de Sv na borda do piso	Sim/Não	NBR 9050:2004
Largura da Sv (Lsv)	$2\text{cm} \leq Lsv \leq 3\text{cm}$	NBR 9050:2004
Cumprimento Sv (Csv)	$Csv \geq 20\text{cm}$	NBR 9050:2004
Presença de piso tátil de alerta (Pta)	Sim/Não	Lei distrital N°4.317/2009 e NBR 9050:2004
Presença de Pta no início e no termo da escada	Sim/Não	NBR 9050:2004
Cor Pta contrastante com o piso	Sim/Não	NBR 9050:2004
Largura Pta ($Lpta$)	$0,25\text{m} \leq Lpta \leq 0,60\text{m}$	NBR 9050:2004
Distância entre Pta e ponto de mudança do plano (Dmp)	$Dmp \leq 0,32\text{m}$	NBR 9050:2004
Dimensionamento constante dos pisos	Sim/Não	NBR 9050:2004
Dimensionamento constante dos espelhos	Sim/Não	NBR 9050:2004
Escada sem espelhos vazados	Sim/Não	NBR 9050:2004
Projeção da aresta sobre o piso de abaixo** (Pap)	$Pap \leq 1,5\text{cm}$	NBR 9050:2004

Tabela 4.16: *Checklist* das variáveis e parâmetros de medição das escadas/escadaria [continuação]

Variável	Parâmetro	Fonte
Número de corrimãos***	Em função da largura da escada	Lei distrital N°2.105/1998 e NBR 9050:2004
Largura de corrimãos (L_c)	$3,0\text{cm} \leq L_c \leq 4,5\text{cm}$	NBR 9050:2004
Corrimãos sem arestas vivas	Sim/Não	NBR 9050:2004
Prolongamento do corrimão****(P_c)	$P_c \geq 30\text{cm}$	NBR 9050:2004
Altura do corrimão (A_c)	$0,70\text{m} \leq A_c \leq 0,92\text{m}$	NBR 9050:2004
Presença de anéis no corrimão	Sim/Não	NBR 9050:2004
Distância entre anéis e extremidades do corrimão ($Daec$)	$Daec = 1,00\text{m}$	NBR 9050:2004
Textura contrastante dos anéis em relação ao corrimão	Sim/Não	NBR 9050:2004
Presença de sinalização Braille no início e no final da escada	Sim/Não	NBR 9050:2004
Sinalização braille na geratriz superior dos corrimãos	Sim/Não	NBR 9050:2004

*Para escada única a altura máxima do espelho é 18cm. Mais detalhes art. 1° Lei distrital N°25.856/2005.

**No caso de escada bocel ou espelho inclinado. Para mais detalhes ver ponto 6.6.1 da NBR 9050: 2004.

***Consultar fonte (Lei distrital N°2.105/1998 e NBR 9050:2004)

****Antes e depois do termo da escada.

Fonte: Elaborado a partir da Legislação especificada

4.9 SEMÁFORO

O semáforo deverá contar com um dispositivo manual de altura de 0,8 a 1,2 m de altura (ABNT, 2004).

Apesar de não especificar a altura do dispositivo manual, o artigo 1° da Lei Distrital 2.740⁵³/2001, estabelece a colocação e manutenção, pelos órgãos competentes do Governo do Distrito Federal, de semáforos com dispositivos de acionamento pelos próprios pedestres, nas faixas destinadas à travessia de pedestres em vias pavimentadas de tráfego automotivo do território do Distrito Federal.

⁵³ Torna obrigatória a colocação de semáforos nas faixas de pedestre das vias pavimentadas de tráfego automotivo que especifica.

O semáforo também deverá contar com um sinal sonoro entre 50 dBA e 60 dBA, intermitente e não estridente, ou outro mecanismo alternativo, que sirva de auxílio às pessoas com deficiência visual, quando o semáforo estiver aberto para os pedestres (ABNT, 2004).

A localização do semáforo não deve dificultar ou impedir a circulação (art. 8, Lei Federal nº 10.098/2000 e art.17 Decreto Distrital Nº 30.254/2009). Outra exigência no Distrito Federal é a instalação de cronômetro temporizador visual⁵⁴ nos sinais luminosos de trânsito (art. 2 Lei Distrital Nº 3.051⁵⁵/2002).

Junto com as exigências já mencionadas estão as do CTB (2008) que são apresentadas na tabela 4.14. Para mais detalhes consultar Anexo II do CTB (2008) no ponto 4, intitulado “Sinalização semafórica”.

Tabela 4.17: Dimensões e formas do semáforo segundo tipos de movimento

Semáforo destinado a	Forma do foco	Dimensão da lente
Movimento Veicular	Circular	Diâmetro: 200 mm ou 300 mm
Movimento de Pedestres e Ciclistas	Quadrada	Lado mínimo: 200 mm

Fonte: CTB (2008)

O resumo de todas as exigências já descritas com relação semáforo é apresentado na tabela 4.18 na forma de *checklist*.

⁵⁴ Entende-se por cronômetro temporizador visual o equipamento ajustado ao sinal de trânsito onde o motorista identifica visualmente o tempo que falta para a mudança de cor no equipamento (art. 2 Lei Distrital Nº 3.051/2002)

⁵⁵ Dispõe sobre a instalação de sinalização – indicador luminoso – nas faixas de pedestre, no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências.

Tabela 4.18: Checklist das variáveis e parâmetros do semáforo

Variável	Parâmetro	Fonte
Presença de dispositivo manual	Sim/Não	NBR 9050: 2004 e Lei Distrital N°2.740/2001
Altura do dispositivo manual (<i>Adm</i>)	0,8m <= <i>Adm</i> <= 1,2m	NBR 9050: 2004
Presença de sinal sonoro	Sim/Não	NBR 9050:2004
Volume do sinal sonoro (<i>Vss</i>)	50dBA <= <i>Vss</i> <= 60dBA	NBR 9050:2004
Localização dificulta a circulação	Sim/Não	Lei Federal N° 10.098/2000 e Decreto distrital N° 30.254/2009
Presença de cronômetro temporizador visual	Sim/Não	Lei Distrital N° 3.051/2002
Tipo de movimentação a ser atendida	Veicular/Pedestres e ciclistas	CTB (2008)
Forma do foco	Circular/Quadrada	CTB (2008)
Diametro da lente (<i>DI</i>)	200mm <= <i>DI</i> <= 300mm	CTB (2008)
Lado da lente quadrada (<i>Llq</i>)	<i>Llq</i> >= 200mm	CTB (2008)

Fonte: Elaboração a partir da legislação especificada

4.10 CICLOVIAS

A Lei distrital N° 4.397⁵⁶/2009 cria o Sistema Ciclovitário do Distrito Federal para incentivar o uso de bicicleta como meio de transporte sustentável. O Sistema Ciclovitário é formado pela rede viária das bicicletas e os estacionamentos destas. A rede viária das bicicletas está composta por ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas e rotas operacionais de ciclismo. Da rede cicloviária, somente as ciclovias foram analisadas neste trabalho.

Como mencionado no capítulo 2, segundo o artigo quinto da Lei distrital N° 4.397/2009, as ciclovias deverão ser totalmente segregadas da pista de rolamento do tráfego geral, calçada, acostamento, ilha ou canteiro central. Além disso, deverá ter traçado e dimensões adequados para a segurança do tráfego de bicicletas e possuirá sinalização de trânsito específica, em interseções com circulação de veículos e pedestres.

⁵⁶ Dispõe sobre a criação do Sistema Ciclovitário no âmbito do Distrito Federal e dá outras providências.

A respeito da sinalização de trânsito nas cicloviás se apresentam as figuras 4.12 e 4.13. Na figura 4.12 se apresenta os dois tipos de cruzamento de cicloviás: em ângulo reto (esquerda da figura 4.12) e oblíquo (à direita da figura 4.12).

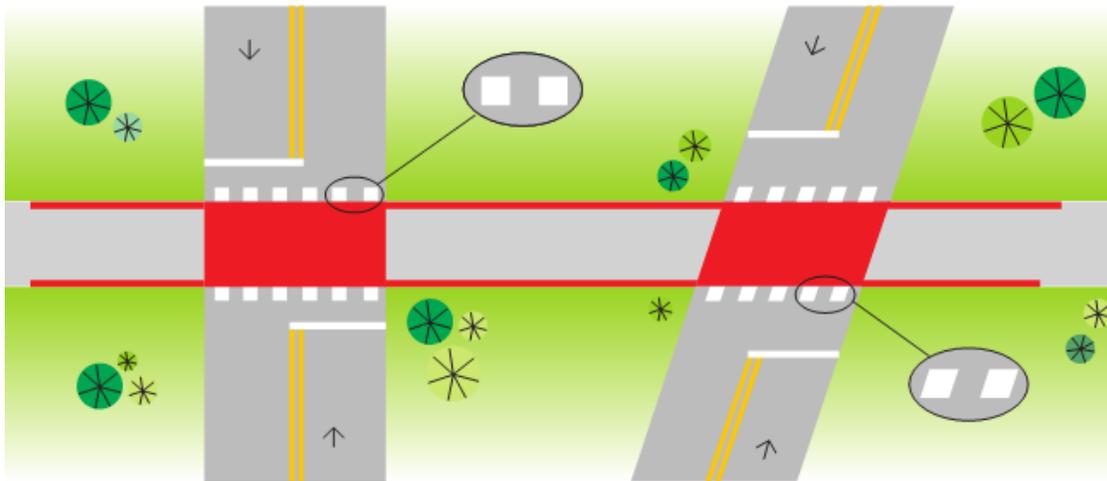


Figura 4.12: Marcação de cruzamentos de rodociclovíários.

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume IV (CONTRAN, 2007).



Figura 4.13: Sinalização vertical.

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume II, 2007.

Segundo o art. 55 da Lei Distrital N°33.741/2012, as cicloviás devem ter largura mínima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) quando unidirecional e 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) quando bidirecionais.

Em relação às cores das faixas de marcação, estas devem ser de cor vermelho utilizada na parte interna da ciclovia, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo. Para maiores detalhes consultar Manual de Sinalização de Trânsito Volume IV (CONTRAN, 2007).

Na tabela 4.19 se resumiu as variáveis e parâmetros aqui tratados em relação às ciclovias.

Tabela 4.19: Checklist das Variáveis e parâmetros das ciclovias

Variável	Parâmetro	Fonte
Presença de cruzamento	Sim/Não	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume IV, 2007
Tipo de cruzamento de ciclovias	Em ângulo reto/Obliquo	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume IV, 2007
Cor da zona de cruzamento	Vermelho/Outro	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume IV, 2007
Presença de placa de advertência no cruzamento	Sim/Não	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume II, 2007
Tipo de ciclovia	Unidirecional/Bidirecional	Lei distrital N°33.741/2012
Largura da ciclovia (L_c)	$L_c^* \geq 1,50m$	Lei distrital N°33.741/2012
	$L_c^{**} \geq 2,50m$	Lei distrital N°33.741/2012
Cor faixa interna da ciclovia	Vermelho/Outro	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume IV, 2007
Cor faixa externa da ciclovia	Branca/outro	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume IV, 2007

*Ciclovia unidirecional

**Ciclovia bidirecional

Fonte: Elaboração a partir da legislação especificada

4.11 BICICLETÁRIOS

A Lei Distrital N° 4.800/2012 (artigo 1°) exige a instalação obrigatória de bicicletários em estabelecimentos que atraiam grande quantidade de pessoas. A criação e a recuperação de estacionamentos públicos também devem prever a implantação de bicicletários (art.2°, Lei Distrital N° 4.800/2012).

Os bicicletários deverão ter, no mínimo, 10 (dez) vagas para bicicletas (art. 4 Lei Distrital N° 4.423/2009).

Os suportes utilizados nos bicicletários deverão atender os seguintes quesitos (art. 3°, Lei Distrital N° 4.800/2012):

- I – sustentar a bicicleta pelo quadro em dois pontos de apoio;
- II – impedir que a bicicleta gire e tombe sobre sua roda dianteira;
- III – permitir que a bicicleta seja presa pelo quadro e por uma ou ambas as rodas;
- IV – ser instalados a, no mínimo, 75 centímetros de distância uns dos outros.

Como comentado nas definições do ponto 2.2.2 no Anexo I do Decreto distrital N°33.741/2012 Os bicicletários incluem outros detalhes podendo estes ser cobertos ou não, “com controle de acesso e infraestrutura de apoio, tais como, vestiário, banheiro, bebedouro e serviços inerentes à atividade”.

O resumo das variáveis e parâmetros dos bicicletários está na forma de *checklist* na tabela 4.20.

Tabela 4.20: Checklist das variáveis e parâmetros de medição de bicicletários

Variável	Parâmetro	Fonte
Quantidade mínima de vagas (Q_{mv})	$Q_{mv} \geq 10$	Lei Distrital Nº4.423/2009
Suporte sustenta em dois pontos do quadro	Sim/Não	Lei Distrital Nº4.800/2012
Suporte impede que bicicleta tombe (roda diantera)	Sim/Não	Lei Distrital Nº4.800/2012
Suporte permite bicicleta ser presa por quadro e uma das rodas	Sim/Não	Lei Distrital Nº4.800/2012
Distância entre suporte de bicicletas (D_{sb})	$D_{sb} \geq 75\text{cm}$	Lei Distrital Nº4.800/2012
Cobertura	Sim/Não	Lei distrital Nº33.741/2012
Presença de controle de acesso	Sim/Não	Lei distrital Nº33.741/2012
Presença de vestiário	Sim/Não	Lei distrital Nº33.741/2012
Presença de banheiro	Sim/Não	Lei distrital Nº33.741/2012
Presença de bebedouro	Sim/Não	Lei distrital Nº33.741/2012

Fonte: Elaboração a partir da legislação especificada

4.12 PARACICLOS

Como mencionado no ponto 2.2.2.8 os paraciclos são, do mesmo modo que os bicicletários, um tipo de estacionamentos de bicicletas. Uma das diferenças com os bicicletários está relacionada com a duração no estacionamento. Segundo o art. 8º da Lei Distrital Nº 4.397/2009 o estacionamento de bicicletas nos paraciclos vai de curta a média duração. No anexo I da Lei Distrital Nº 32.741/2012 se estabelece que a duração de estacionamento nos paraciclos é de curta duração.

A partir das leis, como é o foco deste trabalho, procurou-se estabelecer algumas variáveis para criação de indicadores.

Na definição do art. 8º da Lei Distrital N° 4.397/2009 é estabelecido que os paraciclos devem contar com dispositivos para sua instalação, mas não especifica quais são estes dispositivos. Situação semelhante aconteceu com o anexo I da Lei Distrital N° 33.741/2012. Nesse anexo onde é definido o paraciclo (ver ponto 2.2.2.8) é mencionado: a presença de dispositivos destinados à guarda das bicicletas; ponto de apoio ao ciclista e presença ou não de cobertura. Destas 3 variáveis, as 2 primeiras não foram detalhadas na lei, o que dificulta a adoção de variáveis objetivas para construção de indicadores.

Como não existe uma forma de estabelecer uma diferença objetiva entre bicicletário e paraciclo (sem considerar os tempos de estacionamento) foi proposto neste trabalho considerar o paraciclo como um tipo de bicicletário como será detalhado no ponto 5.1.11, a fim de facilitar a criação de indicadores para este EIMU.

4.13 ACOSTAMENTO

Como definido no capítulo I, o acostamento é a parte da via diferente da pista de rolamento que é usada para estacionamento de emergência e circulação de pessoas. Desta forma, o acostamento é a parte mais externa da via.

O acostamento na maioria das vezes é usado em áreas rurais. Segundo o artigo 5º da Lei Distrital N°33.741/2012, para efeitos de planejamento, elaboração e modificação de projetos urbanísticos do Distrito Federal, o acostamento somente é considerado no caso de rodovias.

No art.7º da mesma lei confirma a desconsideração deste elemento para efeitos de dimensionamento. Assim o acostamento não possui forma de ser avaliada.

4.14 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Mediante a pesquisa documental do MR, foi possível estabelecer as variáveis e parâmetros dos EIMUs selecionados, o qual cria condições para estabelecer indicadores e índices dos EIMUs. As variáveis dos EIMUs se apresentam de fácil compreensão e que permitem o desdobramento como mencionado no ponto 3.1 deste trabalho.

5 PROPOSTA ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS EIMUs

Ornstein (1992) *apud* Lanchoti e Bruna (2010) menciona que na avaliação do espaço urbano deve ser considerado o ciclo vital do ambiente construído. Esse ciclo vital é dividido em duas fases, a primeira, de produção, é de curta duração incluindo o planejamento, projeto e construção. A segunda fase é o de uso quando o ambiente construído é usado pela sociedade e, portanto, de longa duração. A eficiência do ambiente é medida pela satisfação dos usuários. Devido a que a utilização do espaço é de uso prolongado, e "quão longa for esta utilização, de forma eficiente e com qualidade, melhor será seu grau de desempenho" (Lanchoti, 2005 *apud* Lanchoti e Bruna, 2010).

Por essa razão, os padrões de exigências do MR relacionado com os EIMUs, devem considerar o longo prazo para atender futuras demandas dos usuários evitando intervenções posteriores que podem resultar mais difíceis e caras. Assim é recomendável revisar se as atuais exigências do MR dos EIMUs suprem as atuais e futuras necessidades de todos os grupos de usuários segundo as prioridades estabelecidas.

Gondim (2001) reconhece a importância dos manuais técnicos e normas legislativas que dão suporte técnico para a tomada de decisões dos projetos das vias públicas sabendo que devem considerar as gerações futuras (GONDIM, 2001).

Desta forma, junto com a análise da legislação para criação de índices de cumprimento das exigências dos EIMUs, foram analisados se essas variáveis se ajustavam aos padrões estabelecidos em manuais viários relacionados com os EIMUs. Para isso foi escolhido o estudo de Gondim (2001) o qual considerando a realidade brasileira, tomou como referência manuais que consideram dimensões mais reduzidas como o de Prinz (1980) e TRB (1994).

Dos vários elementos viários analisados por Gondim (2001) somente as calçadas, rebaixamentos de calçadas e, estacionamentos e ciclovias foram relacionados com os EIMUs. Para os demais elementos é proposto que sejam comparados com outros manuais e em estudos posteriores.

5.1 PESOS APLICÁVEIS ÀS VARIÁVEIS

A proposta de indicadores de qualidade baseados nas variáveis e parâmetros dos EIMUs segundo o MR pode ser criticada pelo fato de medir o padrão dos EIMUs e não a satisfação dos clientes/usuários, o que é similar às fases iniciais da qualidade (MARTINS e COSTA NETO, 1998). Mas, com a inclusão de pesos (grau de importância) dados pelos próprios usuários do espaço urbano a cada uma das variáveis apresentadas no capítulo anterior é possível obter índices que considerem os usuários. Essa recomendação, porém, corresponde a uma próxima etapa para dar continuidade a este trabalho. De qualquer modo, para algumas variáveis dos EIMUs foram atribuídos pesos segundo sua ênfase na segurança ou conforto dos usuários como será explicado posteriormente.

Assim, segundo os objetivos deste trabalho, é possível quantificar as variáveis dos EIMUs segundo a legislação e normas mediante pesos atribuídos a cada delas. Um exemplo dos pesos atribuídos às variáveis são os indicadores de avaliação de qualidade das empresas de serviço de Transporte Coletivo da cidade de São Carlos-SP (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS, 2003 *apud* RODRIGUES, 2006), como apresenta a tabela 5.1.

Tabela 5.1: Indicadores de avaliação de qualidade do Transporte Coletivo da cidade de São Carlos-SP.

Indicador	Unidade	Peso (%)
Grau de variação dos intervalos de viagem	%	5
Grau de falhas de veículos	Quebras/veículos	10
Grau de cumprimento de viagens	%	35
Grau de aprovação em vistorias programadas	Notificações/veículos	3
Grau de aprovação da frota no campo	Notificações/veículos	5
Grau de limpeza dos veículos	Notificações/veículos	5
Grau de irregularidades na atuação dos operadores	Notificações/veículos	5
Grau de reclamação dos usuários sobre o serviço	Reclamações/100.000 passageiros	15
Grau de ocorrência de acidentes	Acidentes/veículos	12
Grau de ocorrência de irregularidades de trânsito	Infrações/veículos	5

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de São Carlos/SP (2003) *apud* Rodrigues (2006)

Da tabela 5.1 se aprecia que foram atribuídos diferentes pesos às variáveis (ou indicadores) segundo a importância dada pela Prefeitura Municipal de São Carlos, sendo a principal variável (ou indicador) o grau de cumprimento das viagens com um peso de 35% em relação ao índice geral da qualidade do serviço de transporte coletivo. O índice geral é o resultado da equação 5.1:

$$QTC_K = \sum_{j=1}^{10} (N_j * Peso_j) \quad (5.1)$$

Em que:

QTC_K = índice geral de qualidade do serviço de transporte no período k , que pode ser mensal ou semestral;

N_j = indicador de qualidade j ;

$Peso_j$ = peso do indicador j na composição final do índice de qualidade geral.

Para cada EIMU também foi considerado um índice geral a partir das avaliações de suas variáveis. A partir das variáveis e parâmetros dos EIMUs definidas no Capítulo 4, que além de serem de fácil compreensão e permitir o desdobramento para análises mais detalhadas, cumprem com os outros quesitos para indicadores mencionados por Waisman (1983) *apud* Rodrigues (2006): comparabilidade entre diferentes áreas urbanas; cobertura, ou seja, que inclua os vários aspectos da qualidade dos serviços⁵⁷; resposta à necessidade e; incentivos para o alcance de melhoras.

Tendo confirmado a viabilidade de elaborar indicadores (a partir das variáveis) e índices (a partir dos indicadores) para os EIMUs, o seguinte passo foi estudar os critérios de avaliação que incluem os possíveis valores de cada variável⁵⁸. Também foram incluídos os pesos para as variáveis segundo sua relação com a segurança e conforto dos usuários no uso de cada um dos EIMUs. Segundo a análise do MR, sobretudo das leis analisadas no Capítulo 3, ficou claro que são 2 as prioridades da mobilidade urbana a nível federal e distrital: a segurança e o conforto

⁵⁷ Neste caso os aspectos são as variáveis dos EIMUs.

⁵⁸ Podendo ser discretas ou contínuas em termos estatísticos.

para os usuários dos EIMUs. Isto é condizente com manuais internacionais como a USDM (ABU DHABI, 2012) e o trabalho de Gondim (2001).

Assim para todas as variáveis associadas com segurança foi atribuído o peso 3 e para o conforto foi atribuído o peso. Essa distinção nos valores dos fatores é pela predominância da segurança sobre o conforto. As variáveis foram associadas a segurança quando sua condição determinava risco de acidentes aos usuários, sobretudo os de mobilidade reduzida.

Outro aspecto importante a ressaltar é que, salvo algumas exceções, quase todos os valores das variáveis são dicotômicos, por basear-se no cumprimento ou não dos parâmetros legais e normativos analisados. Dessa forma, os valores das variáveis dependem do critério “cumpre” ou “não cumpre”, com nota máxima 10 no caso de cumprir a legislação ou 0 no caso contrário.

A escala com valores de 0 a 10 para avaliação das variáveis foi escolhida por facilitar a compreensão e aplicação por parte da comunidade, como é o objetivo deste trabalho.

De forma geral, os índices gerais de cada EIMU podem ser representados pela seguinte fórmula:

$$IG_{EIMU_i} = \sum_{i=1}^n (V_{v_i} * P_{v_i}) / \sum_{i=1}^n P_{v_i} \quad (5.2)$$

Onde:

IG_{EIMU_i} = índice geral de um determinado EIMU de um local i ;

V_{v_i} = Valor de uma das variáveis de um EIMU com localização i ;

P_{v_i} = Peso de uma das variáveis de um EIMU com localização i ;

A continuação se apresentam os critérios de avaliação, valores e pesos das variáveis dos EIMUs a partir das MR estudadas. Também são apresentadas as variáveis propostas neste trabalho a partir das sugestões de Gondim (2001) e da pesquisa exploratória prévia a este trabalho. As variáveis propostas foram marcadas em cor cinza nas últimas linhas nas tabelas de cada EIMU.

5.2 CRITÉRIOS DE DESEMPATE DAS LEIS E NORMAS

Antes de descrever critérios de avaliação, valores e pesos dos EIMUs, será descrito o critério de desempate das MR estudadas. Isto porque, em alguns casos, foram evidenciadas divergências nos parâmetros das variáveis. Essas divergências provem das leis das esferas distritais e federais. Entender e definir parâmetros das variáveis influencia diretamente na adoção de critérios de avaliação.

Isso é de suma importância se se considera que os manuais técnicos e normas legislativas dão suporte técnico para a tomada de decisões dos projetos das vias públicas sabendo que devem considerar as gerações futuras (GONDIM, 2001)

5.2.1 Decreto Federal Nº5.296⁵⁹/2004

Uns dos principais critérios de desempate provem da mesma legislação. A respeito dos projetos arquitetônicos e urbanísticos, o art. 10 da Decreto Federal Nº5.296⁶⁰/2004 estabelece que estes devam seguir os princípios do desenho universal e especificamente as normas da ABNT.

O artigo treze destaca que este decreto, junto com as normas de acessibilidade e a Lei Federal Nº 10.257, de 10 julho de 2001, orienta-se no que couber os: Planos Diretores Municipais e Planos Diretores de Transporte e Trânsito; Código de Obras, Código de Postura, a Lei de Uso e Ocupação do Solo e a Lei do Sistema Viário; estudos prévios de impacto de vizinhança; as atividades de fiscalização e a imposição de sanções, incluindo a vigilância sanitária e ambiental; e a previsão orçamentária e os mecanismos tributários e financeiros utilizados em caráter compensatório ou de incentivo.

O artigo quinze exige o cumprimento das normas de acessibilidade (ABNT) para o planejamento e urbanização de espaços públicos, incluindo-se: a construção de calçadas para circulação de pedestres ou a adaptação de situações consolidadas; o rebaixamento de calçadas com rampa

⁵⁹ Regulamenta as Leis Nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

⁶⁰ Regulamenta as Leis Nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências

acessível ou elevação da via para travessia de pedestre em nível; e a instalação de piso tátil direcional e de alerta.

5.2.2 Atribuição do Distrito Federal

No art. 337 a Lei Orgânica do Distrito Federal fica estabelecido que compete ao Poder Público “planejar, construir, operar e conservar em condições adequadas de uso e segurança o sistema viário público do Distrito Federal.”.

No art. 338 da Lei Orgânica do Distrito Federal, define-se o sistema do transporte do Distrito Federal. As componentes mencionadas são:

- I - transporte público de passageiros e de cargas;
- II - vias de circulação de bens e pessoas e sua sinalização;
- III - estrutura operacional;
- IV - transporte coletivo complementar.

Neste mesmo artigo é mencionado que este sistema de transporte deve ser planejado, estruturado e operado conforme os planos diretores de ordenamento territorial e locais.

Isto condiz com o art. 24 da PNMU Lei Federal N° 12.587/2012, no sentido que os Planos de Mobilidade Urbana devem ser compatíveis com os respectivos Planos Diretores dos Municípios.

Dentro do mesmo artigo é mencionado que os Planos Diretores de Mobilidade Urbana devem conter princípios, objetivos e diretrizes, incluindo entre outros: a circulação viária; as infraestruturas do sistema de mobilidade urbana; operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária e; áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos. Mais detalhes ver o ponto 3.3.1.

A partir desta breve revisão da legislação, fica em evidência que as leis a nível da União como a nível distrital possuem atribuições para legislar a respeito dos EIMUs.

Foge aos objetivos deste trabalho estabelecer uma hierarquização da legislação relacionada aos EIMU. Apesar disso, é reconhecida a importância da NBR 9050: 2004, CTB, PDTU/DF e PDOT/DF que foram tratados no capítulo 3 e 4.

Pese a isso, para definição dos parâmetros das variáveis foi seguido o critério da maior exigência ou maior qualidade, ou seja, escolher os valores de maior exigência em relação à qualidade oferecida aos usuários dos EIMU. O critério de maior exigência foi escolhido uma vez que nem sempre o valor maior significa mais qualidade para os usuários. Esse é o caso das inclinações de rampas, em que valores altos são inversamente proporcionais à qualidade oferecida aos usuários. Por outro lado, ainda que as leis federais gozem de certa preeminência, nos casos em que as leis distritais apresentem exigências maiores que as leis federais, foram selecionadas os valores ditados pela legislação distrital.

Na figura 5.1 se mostra os critérios de desempate entre os valores das Leis Federais, Distritais e Normas Técnicas (NBR) da ABNT. Os valores que foram comparados se referem aos valores de exigências associados à qualidade conforme foi explicado anteriormente.

De qualquer maneira, nos casos de variáveis divergentes, os critérios de avaliação adotados foram analisados caso a caso, conforme é apresentado a partir do ponto 5.1.1.

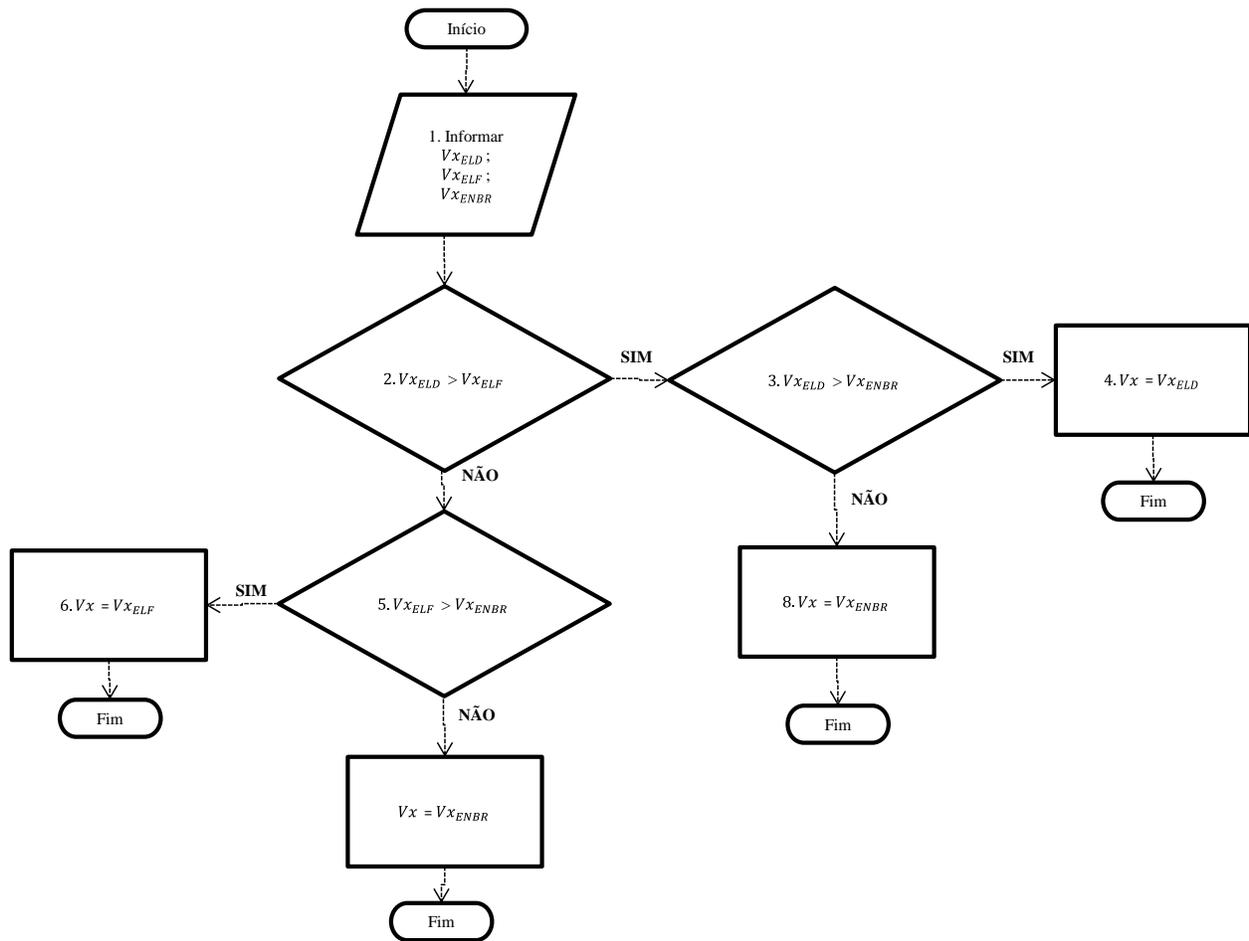


Figura 5.1: Fluxograma explicativa dos critérios de desempate entre Leis Distritais, Federais e normas técnicas.

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Vx = variável com diferentes valores; Vx_{ELD} = Valor da exigência da variável x segundo Lei Distrital; Vx_{ELF} = Valor da exigência da variável x segundo Lei Federal; Vx_{ENBR} = Valor da exigência da variável x segundo Norma Técnica – NBR.

5.3 INDICADORES DE AVALIAÇÃO E PESOS DAS VARIÁVEIS POR EIMU

A continuação se apresentam os critérios de avaliação, valores e pesos das variáveis dos EIMUs encontradas na legislação e normais federais. Além disso, se incluem variáveis propostas por Gondim (2001) e pelo autor deste trabalho.

No trabalho de Gondim (2001) foram analisados uma série de manuais relacionados com o sistema viário, transporte e urbanismo, escolhendo medidas aplicadas à realidade brasileira. Das conclusões extraídas do estudo dos manuais, Gondim (2001) ressalta que:

De uma maneira geral, os parâmetros técnicos referentes à infraestrutura de pedestres e bicicletas, são extraídos a partir dos estudos desenvolvidos para o transporte motorizado. As indicações são normalmente incipientes, sem referência a hierarquia das vias, não dando subsídios suficientes para o dimensionamento das larguras das calçadas, nem para a inserção da infraestrutura cicloviária na malha disponível para a circulação do tráfego urbano (GONDIM, 2001).

Desta forma, os parâmetros sugeridos por Gondim (2001) consideram as prioridades pelos pedestres e ciclistas, sem esquecer as pessoas portadoras de necessidades especiais. Considerando a infraestrutura para circulação de pedestres, Gondim (2001) menciona que nos manuais de apoio aos projetos para áreas de circulação de pedestres, não existem informações para o dimensionamento das calçadas segundo o tipo de via. Existe falta de compatibilidade das informações que são empregadas separadamente.

Das cidades brasileiras estudadas por Gondim (2001) somente Rio de Janeiro possui manuais para colocação de mobiliário nas vias. As outras cidades carecem desses critérios ou regulam somente alguns elementos. A falta desses critérios acaba prejudicando as vias de circulação dos pedestres (GONDIM, 2001).

Na continuação são descritos os critérios de avaliação, valores e pesos das variáveis dos EIMUs encontrados no MR e os propostos todos apresentados em forma de *checklist* mais detalhados que os apresentados no capítulo anterior. As variáveis propostas correspondem às recomendações de Gondim (2001) e as do autor deste trabalho, a partir da pesquisa exploratória prévia descrita na introdução deste trabalho. É importante mencionar também que os indicadores são definidos pelos critérios de avaliação, isto é, mediante a medição realizada segundo o critério de avaliação é definido o valor do indicador. Assim, o critério de avaliação, no caso deste trabalho, corresponde ao indicador.

Para os casos das variáveis que foram citadas nas recomendações de Gondim (2001) e que também são referidas no MR foi feita uma análise posterior no ponto 5.4.

5.3.1 Calçadas

Primeiramente serão apresentadas as sugestões de variáveis para as calçadas e depois o resumo de todas elas.

5.3.1.1 Propostas de variáveis para as calçadas

Gondim (2001) propõe o estudo do tipo de via e o uso de solo lindeiro da via para cálculo da largura das calçadas, assim sugere que sejam adotadas as medidas mínimas de calçadas segundo o tipo de via segundo a tabela 5.2.

Nessa tabela também podem ser vistas as dimensões das faixas que compõem as calçadas. A faixa de mobiliário corresponde à faixa de serviços segundo o Anexo II Decreto distrital N°33.741/2012. Já a faixa de afastamento da tabela 5.2 corresponde à faixa de acesso ao lote segundo o Decreto distrital N°33.741/2012.

Para uma largura mínima de uma calçada deveria ser considerado o conforto e segurança dos pedestres para o espaço suficiente para a passagem simultânea para duas pessoas. Desta forma, o passeio deveria ter como mínimo 1,50m (GONDIM, 2001).

Gondim (2001) também recomenda a arborização das calçadas das vias arteriais para minimizar impactos de poluição e ruídos advindos do transporte motorizado.

Tabela 5.2: Dimensões das faixas das calçadas segundo o tipo de via

Tipo de via	Larguras de faixas (m)			
	Passeio	Mobiliário	Afastamento das edificações	Largura resultante
Local	1,5	0,75	0,45	2,70
Coletora	1,5	2,00	0,45	3,95
Arterial	1,5	2,90	0,45	4,85*

* No caso de implantação de baias para ônibus acrescentar 3,00 m resultando em uma largura de 7,85 m

Fonte: Adaptado de Gondim (2001)

Outra variável proposta foi a altura do meio-fio. Para as alturas dos meio-fio é aconselhável dimensões entre 0,15m e 0,185m (Neufert, 1974 *apud* Gondim, 2001). Para as cidades europeias as alturas dos meio-fio variam de 0,125m a 0,13m, porém Gondim (2001) propõe alturas que podem variar de 0,10 m (mínimo recomendável) a 0,18 m (máximo admissível).

Além das variáveis propostas por Gondim (2001) se acrescentaram mais duas, isto é, Nivelção com calçada do lote contíguo (V_{cal_32}) e Presença de iluminação (V_{cal_33}). Todas as variáveis propostas se apresentam no *checklist* da tabela 5.3.

Tabela 5.3: Checklist das variáveis propostas e recomendadas para calçadas

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_{cal_25}	Tipos de faixas de calçadas	Passeio/Mobiliário/Afast. edif.	Não aplica
V_{cal_26}	Largura de faixa de passeio (Lfl)*	$Lfl < 1,50$ m: 0; $Lfl \geq 1,50$ m: 10	Conforto (x2)
V_{cal_27}	Largura calçada via local (Lcl)**	$Lcl < 2,70$ m: 0; $Lcl \geq 2,70$ m: 10	Conforto (x2)
V_{cal_28}	Largura calçada via coletora (Lcc)**	$Lcc < 3,95$ m: 0; $Lcc \geq 3,95$ m: 10	Conforto (x2)
V_{cal_29}	Largura calçada via arterial (Lca)**	$Lca < 4,85$ m: 0; $Lca \geq 4,85$ m: 10	Conforto (x2)
V_{cal_30}	Arborização nas vias arteriais	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{cal_31}	Altura de meio-fio (Hmf)	$Hmf > 0,18$ m: 0; $Hmf < 0,10$ m: 0; $0,10$ m $\leq Hmf \leq 0,18$ m	Conforto (x2)
V_{cal_32}	Nivelção com a calçada do lote contíguo	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{cal_33}	Presença de iluminação	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

* Ou faixa livre.

**Os detalhes das medidas das faixas que compõem as calçadas segundo tabela 5.2.

Nota: Das variáveis V_{cal_25} até V_{cal_31} são adaptações das propostas de Gondim (2001).

Fonte: Elaboração própria.

Das variáveis Tipos de faixas de calçadas (V_{cal_25}) até Largura de calçada via arterial (V_{cal_29}) foram destacadas em cor cinza para mostrar que são variáveis já consideradas na legislação e normas estudadas no capítulo anterior. De fato, estas variáveis e seus critérios de avaliação e pesos não foram considerados na tabela 5.4 que é o resumo das variáveis das calçadas, pois já tinham sido consideradas previamente na análise da legislação e normas. Desta

forma, foram acrescentadas na tabela 5.4 somente 4 variáveis novas, desde a variável *V_cal_30* até a variável *V_cal_33*.

Outro aspecto importante de mencionar é que para facilitar a análise somente foram consideradas as larguras das calçadas por tipo de via.

Das 4 variáveis acrescentadas no final da tabela 5.4, duas se relacionaram a segurança e duas ao conforto dos usuários. A variável Nivelção com calçada do lote contíguo (*V_cal_32* da tabela 5.3) se relaciona com perigos de acidente. A outra variável também relacionada com segurança Presença de iluminação (*V_cal_33* da tabela 5.3) é principalmente para períodos noturnos para diminuir perigos de assaltos.

As variáveis propostas relacionadas com conforto foram Altura do meio-fio (*V_cal_31*) e Arborização nas vias arteriais (*V_cal_30*). A Altura do meio-fio afeta tanto aos pedestres quanto aos motoristas. No caso dos pedestres a altura do meio-fio afeta principalmente as pessoas de mobilidade reduzida, sobretudo as pessoas que usam cadeiras de rodas. A variável de arborização se faz indispensável nas calçadas das vias arteriais, em especial em Brasília que apresenta períodos do ano com muita radiação solar.

5.3.1.2 Definição das variáveis para as calçadas

Conforme a tabela 4.2 as calçadas possuem um total de 24 variáveis. Destas variáveis, 10 são de segurança e 7 de conforto.

É importante ressaltar que, no caso da variável de Largura mínima de faixa livre ou de passeio (*Lfl*) com código *V_cal_4*, as leis distritais foram mais exigentes que a própria legislação federal. As leis distritais apresentadas na tabela 4.2 estabelecem uma largura mínima de 1,5 m. Já a norma federal NBR 9050:2004, exige uma largura mínima de 1,2 m. Por essa razão, foi escolhido o critério de maior exigência (explicado no ponto 5.2), atribuindo o maior valor (10) para larguras iguais ou superiores a 1,5 m. Já para larguras menores a 1,5 m o valor atribuído foi 0.

Situação similar a *Lfl*, em que as exigências da legislação distrital superaram a legislação federal se deu com a inclinação longitudinal – *Il* (*V_cal_14*) e inclinação transversal – *It* (*V_cal_15*). Também nesses casos foram aplicados os critérios de maior exigência. Para maiores detalhes dos critérios de avaliação e pesos destas e das demais variáveis das calçadas consultar tabela 5.4.

Foram cinco as variáveis⁶¹ que foram analisadas no ponto 4.1 e que também foram mencionadas nas propostas do ponto anterior. Comparando os valores dados pela legislação e por Gondim (2001) se percebeu que duas dessas variáveis estão abaixo dos parâmetros propostos por Gondim (2001). O resumo da comparação de todas as variáveis analisadas e que também foram mencionadas por Gondim (2001) se apresentará no ponto 5.4.

⁶¹ Variáveis *V_cal_25* até *V_cal_30* da tabela 5.3.

Tabela 5.4: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis das calçadas

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_cal_1	Tipos de faixas das calçadas	Faixa livre/Serviço/Acesso ao lote	Não aplica
V_cal_2	Elementos mínimos da calçada*	Faixa serviço e faixa livre: 10; Nenhuma: 0	1
V_cal_3	Localização faixa de serviço	Outra: 0; Adjacente ao meio-fio: 10	1
V_cal_4	Largura de faixa livre ou passeio (<i>Lfl</i>)	<i>Lfl</i> < 1,50: 0; <i>Lfl</i> >=1,50: 10	Conforto (x2)
V_cal_5	Largura calçada via local (<i>Lcl</i>)**	<i>Lcl</i> < 2,50 m: 0; <i>Lcl</i> >= 2,50 m: 10	Conforto (x2)
V_cal_6	Largura calçada via coletora (<i>Lcc</i> ***)	<i>Lcc</i> < 3,50 m: 0; <i>Lcc</i> >= 3,50 m: 10	Conforto (x2)
V_cal_7	Largura calçada via arterial (<i>Lca</i> ****)	<i>Lca</i> < 5,00 m: 0; <i>Lca</i> >= 5,00 m: 10	Conforto (x2)
V_cal_8	Tipo de via*****	Arterial c/retorno no canteiro central: 0; Arterial s/retorno no canteiro central: 1; Coletora: 2; Local: 3	Não aplica
V_cal_9	Superfície regular	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_cal_10	Superfície sem desníveis	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_cal_11	Superfície firme e estável	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_cal_12	Superfície antiderrapante	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_cal_13	Superfície de fácil reposição	Não: 0; Sim: 10	1
V_cal_14	Inclinação longitudinal (<i>Il</i>)	<i>Il</i> > 5,00%: 0; <i>Il</i> <= 5,00% : 10	Conforto (x2)
V_cal_15	Inclinação transversal (<i>It</i>)	<i>It</i> > 2,00%: 0; <i>It</i> <= 2,00% : 10	Segurança (x3)
V_cal_16	Presença de equipamentos suspensos	Não: 0; Sim: 10	Não aplica
V_cal_17	Altura livre de obstáculos (<i>Alo</i>)	<i>Alo</i> < 2,1m: 0; <i>Alo</i> >= 2,1m: 10	Conforto (x2)
V_cal_18	Presença de piso tátil de alerta para aviso equip. suspenso*****	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_cal_19	Faixa livre desobstruída e isenta de interferências	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_cal_20	Presença de grelhas e vãos de dilatação	Não: 0; Sim: 10	
V_cal_21	Abertura de grelhas e vãos de dilatação (<i>Agv</i>)	<i>Agv</i> > 15mm : 0; <i>Agv</i> <= 15mm : 10	Segurança (x3)
V_cal_22	Presença de caixas de inspeção e/ou de visita	Não: 0; Sim: 10	Não aplica
V_cal_23	Caixas de inspeção e/ou de visita niveladas com o piso	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

Tabela 5.4: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis das calçadas
[Continuação]

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_cal_23	Caixas de inspeção e/ou de visita niveladas com frestas	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_cal_24	Separação de frestas	$Sf > 15\text{mm}$: 0; $Sf \leq 15\text{mm}$: 10	Segurança (x3)
V_cal_30	Arborização nas vias arteriais	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_cal_31	Altura de meio-fio (<i>Hmf</i>)	$Hmf > 0,18\text{ m}$: 0; $Hmf < 0,10\text{ m}$: 0; $0,10\text{ m} \leq Hmf \leq 0,18\text{ m}$: 10	Conforto (x2)
V_cal_32	Nivelação com a calçada do lote contíguo	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_cal_33	Presença de iluminação	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

*Pelo menos faixa de serviço e faixa livre

**Considerando: faixa de serviço de 0,70m; Passeio ou faixa livre de 1,50 m e; Faixa de acesso de 0,30 m

***Considerando: faixa de serviço de 0,70m; Passeio ou faixa livre de 2,25 m e; Faixa de acesso de 0,55 m

****Considerando: faixa de serviço de 1,00m; Passeio ou faixa livre de 3,00 m e; Faixa de acesso de 1,00 m. Valores para Vias arteriais com e sem canteiro central.

*****Ver tabela 4.1 para dimensões segundo o tipo de vias

*****Ver figura 4.1 para dimensões de altura e piso tátil de alerta

Fonte: Elaboração própria

5.3.2 Estacionamento

Na mesma sequência que foi apresentada na seção 4.2, aqui serão apresentados os critérios de avaliação com seus respectivos pesos e valores por variável, dependendo do tipo de vaga. Os tipos de vagas encontradas nas legislações e normas foram: motocicletas; transporte de carga; taxi; vagas de estacionamentos em geral; vagas para pessoas portadoras de necessidades especiais e idosos.

Para cada uma das vagas foram propostas variáveis incluindo as de Gondim (2001) e das do autor. As recomendações de Gondim (2001) se focaram nas vagas gerais no ponto 5.3.2.6.

Algumas variáveis propostas foram comuns para cada tipo de vaga como é o caso das variáveis presença de iluminação e localização da sinalização vertical em frente à vaga. Esta última variável foi incluída ao serem percebidos problemas de localização da sinalização vertical na pesquisa exploratória descrita na introdução deste trabalho.

5.3.2.1 *Motocicletas*

Como mencionado no item 4.2.1, este tipo de vaga de estacionamento apresenta 3 variáveis relacionadas com o comprimento, largura da vaga e sinalização horizontal. Neste trabalho se propõe a inclusão das seguintes variáveis: sinalização vertical; presença de iluminação e; localização da sinalização vertical em frente à vaga. Para os detalhes de critérios de avaliação e pesos ver tabela 5.5.

Tabela 5.5: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de vagas de estacionamento para motocicletas

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
<i>V_emot_1</i>	Largura de vaga de motocicleta (<i>Lvm</i>)	<i>Lvm</i> ≠ 1,00 m: 0; <i>Lvm</i> = 1,00 m: 10	1
<i>V_emot_2</i>	Comprimento de vaga de motocicleta (<i>Cvm</i>)	<i>Cvm</i> ≠ 2,20 m: 0; <i>Cvm</i> = 2,20 m: 10	1
<i>V_emot_3</i>	Sinalização horizontal	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_emot_4</i>	Sinalização vertical	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_emot_5</i>	Localização de sinalização vertical de frente à vaga	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_emot_6</i>	Próximo de iluminação	Longe 0; Próximo: 10	Segurança (x3)

Fonte: Elaboração própria

5.3.2.2 *TUC*

No estudo da legislação foram encontradas 3 variáveis, conforme comentado no capítulo 4. Duas de estas variáveis se relacionam com o TUCV que faz parte do transporte urbano de cargas. Apesar de ser exigida sinalização adequada (Lei Distrital N° 4.573/2011), o TUCV não possui, segundo a legislação estudada, sinalização vertical específica.

Junto com as variáveis mencionadas, foram acrescentadas sete variáveis propostas neste trabalho que incluem as variáveis propostas comuns a todos os tipos de vagas. Estas variáveis foram: 1) tipo de vaga, podendo ser TUC em geral ou TUCV; 2) presença de rampas e/ou rebaixamento de calçadas; 3) sinalização vertical para vagas de TUCV; 4) localização de sinalização vertical de frente à vaga; 5) proximidade de iluminação; 6) largura de vaga TUC/TUCV e; 7) comprimento de vaga TUC/TUCV.

Dentro das variáveis propostas destaca a Presença de rebaixamentos de calçadas, que foi incluída por facilitar as operações de carga e descarga do TUC e TUCV. Tanto a variável Largura de vaga TUC/TUCV, quanto Comprimento TUC/TUCV, ainda que não possuam valores de referência para estabelecer critérios de avaliação, também se relacionaram à facilidade de realizar as atividades de carga e descarga. Por essa razão, para estas variáveis foram considerados pesos relacionados ao conforto (x2). Mais detalhes ver o *checklist* da tabela 5.6.

Tabela 5.6: *Checklist* dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de estacionamento do TUC

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_etuc_1	Estacionamentos para TUCV	Não: 0; Sim: 10	1
V_etuc_2	Demarcação p/estacionamento de veículos TUCV	Não: 0; Sim: 10	1
V_etuc_3	Sinalização vertical para vaga de TUC	Não: 0; Sim: 10	1
V_etuc_4	Tipo de vaga TUC	Geral/TUCV	Não aplica
V_etuc_5	Presença de rampas e/ou rebaixamento de calçadas	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_etuc_6	Sinalização vertical para vaga de TUCV	Não: 0; Sim: 10	1
V_etuc_7	Localização de sinalização vertical de frente à vaga	Não: 0; Sim: 10	1
V_etuc_8	Proximidade de iluminação	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_etuc_9	Largura de vaga TUC/TUCV	Por definir	Conforto (x2)
V_etuc_10	Comprimento de vaga TUC/TUCV	Por definir	Conforto (x2)

*Para locais que cumprem as condições descritas no art. 1º da Lei Distrital 4.573/2011

*Ver figura 4.3.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5.7: *Checklist* dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de estacionamento de táxi

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_etax_1	Presença de ponto de taxi proximas de edificações de grande porte com grande afluxo de pessoas	Não: 0; Sim: 10	1
V_etax_2	Demarcação de área para ponto de táxi nas proximidades de edificações de grande porte	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_etax_3	Sinalização vertical para estacionamento*	Não: 0; Sim: 10	1
V_etax_4	Localização de sinalização vertical de frente à vaga	Não: 0; Sim: 10	1
V_etax_5	Proximidade de iluminação	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

*Ver figura 4.4.

Fonte: Elaboração própria

5.3.2.3 Táxi

Para as vagas de estacionamentos para taxis, foram encontradas 3 variáveis. A variável Reserva e demarcação de área para ponto de taxi nas proximidades de edificações de grande porte (*V_etax_2*) foi associada ao conforto dos usuários. Em relação às variáveis propostas, estas foram as mesmas que para os demais tipos de vaga. Os detalhes das variáveis e seus critérios de avaliação e pesos se apresentam no *checklist* da tabela 5.7.

5.3.2.4 Idosos

Às 3 variáveis encontradas na legislação, foram acrescentadas outras 3 variáveis: próximo de rampas de acesso a calçadas; localização de sinalização vertical de frente à vaga e; próximo de iluminação. A primeira se relaciona com o conforto dos idosos e as outras duas são aquelas mencionadas nos outros tipos de vagas.

Para a primeira variável das vagas para idosos, foi necessário aplicar o critério de desempate entre a Lei Federal N°10.741/2003 e a Lei Distrital N° 2.477/1999, priorizando a legislação federal. Assim foi atribuído o máximo valor (10) para porcentagens de vagas para idosos iguais a 5% que é exigida pela legislação federal. Para porcentagens diferentes a 5% foi atribuído o mínimo valor (0).

Esse e os outros critérios de avaliação, além dos pesos das demais variáveis se apresentam no *checklist* da tabela 5.8.

Tabela 5.8: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de estacionamentos para idosos

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
<i>V_eid_1</i>	% de vagas destinadas para idosos sobre o total (<i>Pvi</i>)	<i>Pvi</i> ≠ 5% : 0; <i>Pvi</i> = 5% : 10	1
<i>V_eid_2</i>	Sinalização vertical*	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_eid_3</i>	Sinalização horizontal**	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_eid_4</i>	Próximo de rampas de acesso a calçadas	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
<i>V_eid_5</i>	Localização de sinalização vertical de frente à vaga	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_eid_6</i>	Próximo de iluminação	Longe 0; Próximo: 10	Segurança (x3)

*Em função do número total de vagas, ver Apêndice I

**Ver figura 4.5

**Ver figura 4.6

Fonte: Elaboração própria

5.3.2.5 Pessoas portadoras de necessidades especiais

Este tipo de vaga possui 6 variáveis legais e normativas segundo os critérios especificados no capítulo 4. Dessas variáveis cinco correspondem ao conforto dos usuários. Além disso, foram acrescentadas as variáveis propostas nos demais tipos de vagas.

Os parâmetros de avaliação escolhidos para a variável Largura vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais (*Lve*) foi o dado pela NBR 9050: 2004. Essa escolha foi feita devido aos valores não eram fixos (ver a primeira variável da tabela 4.7). Dessa forma, não foi possível escolher um critério de maior exigência (ver figura 5.1), e sim em base as diretrizes gerais da NBR 9050: 2004. Assim foi selecionado como critério de avaliação das larguras de vagas para pessoas portadoras de necessidades especiais (*Lve*), a seguinte condicionante:

$$Lve \geq 1,2m + Lvn \quad (5.3)$$

Em que:

Lve: Largura de vagas para pessoas portadoras de necessidades especiais;

Lvn: Largura de vagas normais.

A Largura das vagas normais (Lvn) corresponde às vagas comuns de estacionamentos (Ver como variável V_{eg_4} da tabela 5.9).

Para o Número de vagas para pessoas portadoras de necessidades especiais (Nve), a legislação distrital se apresentou mais exigente que a legislação federal. O art. 94 da Lei Distrital N° 4.317/2009 exige 5% do número total de vagas (Ntv). Por outro lado, o art. 25 da Lei Federal N° 5.296/2004 determina que pelo menos 2% do total de vagas nos estacionamentos públicos e privados. Desta forma, para fins de avaliação foi atribuído a maior pontuação (10) para porcentagens iguais e superiores a 5%. Para porcentagens inferiores a 5% e superiores ou iguais a 2% foi atribuído um valor intermediário (5). Para porcentagens inferiores a 2% foi atribuído o mínimo valor (0). O detalhe dos critérios de avaliação e pesos das variáveis dos estacionamentos para pessoas portadoras de necessidades especiais se apresenta a tabela 5.9.

Tabela 5.9: Checklist dos critérios de avaliação e pesos para as variáveis de estacionamentos para pessoas portadoras de necessidades especiais

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_{epne_1}	Largura vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais (Lve)	$Lve < 1,2m + Lvn^* : 0;$ $Lve \geq 1,2m + Lvn : 10$	Conforto (x2)
V_{epne_2}	Sinalização horizontal**	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{epne_3}	Sinalização vertical***	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{epne_4}	Cor da sinalização horizontal para vagas de pessoas portadoras de necessidades especiais	Azul: 10; outra cor: 0	1
V_{epne_5}	Próximo de rampa de acesso à calçada	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{epne_6}	Número de vagas para pessoas portadoras de necessidades especiais (Nve)	$Nve < 2\% \text{ de } Ntv : 0;$ $2\% \text{ de } Ntv \leq Nve < 5\% \text{ de } Ntv : 5;$ $Nve \geq 5\% \text{ de } Ntv : 10$	Conforto (x2)
V_{epne_7}	Localização de sinalização vertical de frente à vaga	Não: 0; Sim: 10	1
V_{epne_8}	Próximo de iluminação	Longe 0; Próximo: 10	Segurança (x3)

* Lvn : Largura de vaga normal. Ver largura mínimas de vagas (Lvm) da tabela 5.5.

**Ver Anexo I deste trabalho

***Ver figura 4.7.

Fonte: Elaboração própria

5.3.2.6 Estacionamentos em geral

Segundo foi analisado no ponto 4.2, dos estacionamentos em geral foram encontradas 8 variáveis, 4 das quais foram associadas ao conforto e uma a segurança.

Além das variáveis mencionadas foram propostas mais quatro. Além das variáveis propostas, 3 variáveis foram comparadas com as recomendações de Gondim (2001) que são as variáveis associadas com as largura e comprimentos de vagas a 0° em relação às vias.

Os diferentes ângulos para ordenação dos estacionamentos exigem diferentes medidas para as vagas e para as manobras (GONDIM, 2001). Na tabela 5.10 são apresentadas as dimensões de vagas de estacionamentos segundo os ângulos das vagas em relação à via. Como pode ser visto nesta tabela, na medida em que aumentam os ângulos das vagas (em relação à via) diminuem os comprimentos destas (em relação à via) ocorrendo o contrário com as larguras das vagas.

Tabela 5.10: Dimensões de vagas de estacionamentos de automóveis nas vias

Ângulo da vaga	Comprimento da vaga em relação paralela ao meio-fio (m)	Largura da vaga em relação perpendicular ao meio-fio (m)
0°	5,50	2,20
30°	4,40	4,16
45°	3,10	4,75
60°	2,53	5,00
90°	2,20	4,50

Fonte: Adaptado de Portugal (1980) *apud* Gondim (2001)

Portugal (1980) *apud* Gondim (2001) considerando alguns fatores⁶² concluiu que as vagas de estacionamento com ângulo de 0° apresentam mais vantagens seguidas dos estacionamentos a 45°.

Ainda para Portugal (1980) *apud* Gondim (2001) para a escolha do tipo de estacionamento devem ser considerados os seguintes aspectos:

⁶² fatores como: espaço requerido em relação à seção da via para estacionamento; espaço requerido em relação à seção da via para manobra; nível de visibilidade e; risco de acidentes entre outros.

- necessidade de vagas;
- tipo de veículo que usará o estacionamento (carro de passeio, ônibus e caminhão);
- características físicas das vias;
- características funcionais;
- características operacionais de tráfego;
- uso do solo lindeiro;
- indicadores quantitativos (congestionamentos e acidentes)

A partir das recomendações de CET-RIO (1993), Mercedes Benz (1980) e Manual do DNER (1974) *apud* Gondim (2001) para estacionamentos paralelos (0°) em relação às vias, as larguras mínimas admissíveis para vagas são 2,0 m nas vias locais e 2,20 m nas vias coletoras. Para comprimento destas vagas, Portugal (1980) *apud* Gondim (2001) sugere 5,50 m.

As variáveis propostas foram o tipo de via para determinar a largura da vaga, e a variável tipo de vaga que depende do tipo de usuário ou veículo. As outras duas variáveis foram as mesmas propostas nas demais vagas. O resumo das variáveis comparadas apresenta-se na tabela 5.11

Tabela 5.11: Checklist das variáveis propostas e comparadas para estacionamentos em geral

<i>Cod_var</i>	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
<i>V_eg_12</i>	Ângulo da vaga em relação à via (<i>Av</i>)	$Av \neq 45^\circ$ e $\neq 0^\circ$: 0; $Av = 45^\circ$: 5; $Av = 0^\circ$: 10	Segurança (x3)
<i>V_eg_13</i>	Largura mínima vagas 0° (<i>Lmz</i>)*	$Lmz < 2,00$ m: 0; $Lmz \geq 2,00$ m: 10	Conforto (x2)
<i>V_eg_14</i>	Comprimento mínimo vagas 0° (<i>Cmz</i>)*	$Cmz \geq 5,50$: 0; $Cmz < 5,50$: 10	Conforto (x2)
<i>V_eg_9</i>	Localização de sinalização vertical de frente à vaga	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_eg_10</i>	Próximo de iluminação	Longe 0; Próximo: 10	Segurança (x3)
<i>V_eg_12</i>	Tipo de via	Local/Coletora/Outra	Não aplica
<i>V_eg_13</i>	Tipo de vaga	TUC/TUCV/Taxi/PPNE***/Idosos/ Motocicleta/Geral/Outro	Não aplica

*Para vias locais

Fonte: Elaboração própria

O detalhamento dos critérios de avaliação e pesos de cada variável estudada se apresenta no *checklist* da tabela 5.12.

Tabela 5.12: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis dos estacionamentos em geral

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_eg_1	Pavimentação permeável	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_eg_2	Proximidade do estacionamento das esquinas	Não: 0; Sim: 10	Não aplica
V_eg_3	Distância de afastamento em relação ao ponto de concordância da curva da esquina (<i>Dpc</i>)	<i>Dpc</i> < 5m : 0; <i>Dpc</i> >= 5m : 10	Segurança (x3)
V_eg_4	Largura mínima vagas de estacionamento (<i>Lmz</i>)*	<i>Lmz</i> < 2,20 m: 0 <i>Lmz</i> >= 2,20 m: 10	Conforto (x2)
V_eg_5	Ângulo da vaga (<i>Av</i>)	<i>Av</i> > 90°: 0; <i>Av</i> <= 90°: 10	Conforto (x2)
V_eg_6	Tipo de edificações perto (<i>Tep</i>)	Centro de compras/Edifícios comerciais e escritórios	Não aplica
V_eg_7	Número de vagas totais p/ Centro de compras (<i>Nvcc</i>)	Em função da área total**	1
V_eg_8	Comprimento mínimo de vagas (<i>Cmz</i>)*	<i>Cmz</i> >= 5,50: 0; <i>Cmz</i> < 5,50: 10	Conforto (x2)
V_eg_9	Localização de sinalização vertical de frente à vaga	Não: 0; Sim: 10	1
V_eg_10	Próximo de iluminação	Longe 0; Próximo: 10	Segurança (x3)
V_eg_11	Tipo de via	Local/Coletora/Outra	Não aplica
V_eg_12	Tipo de vaga	TUC/TUCV/Taxi/PPNE***/Idosos/Motocicleta/Geral/Outro	Não aplica

*Considerando vaga a 0° em relação à via. Dimensões que podem mudar segundo o tipo de polo gerador de tráfego, segundo Decreto distrital N° 33.740/2012

**Dependem do tipo de edificação próxima e da área total construída. Maiores detalhes ver Apêndice II

***Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais

Fonte: Elaboração própria

5.3.3 Ponto de ônibus (PO)

5.3.3.1 Propostas de variáveis para Pontos de ônibus

Gondim (2001) apresenta três tipos de parada de ônibus:

- Sem abrigo para passageiros;
- Com abrigo para passageiros e;
- Com abrigo para passageiros e com baía de acomodação do ônibus fora da faixa de tráfego.

Os pontos de parada simples, sem abrigo para passageiros, são demarcados nas vias não exigindo alterações nas calçadas, somente mudanças em termos de largura (GONDIM, 2001). Para Prinz (1980) *apud* Gondim (2001) é necessário acrescentar 2,00m de profundidade nas calçadas para a

circulação dos pedestres. Quando acrescentado o Abrigo de passageiros podem ser acrescentados 2,90m.

Para os pontos com Abrigo de passageiros com baias podem ser consideradas reentrâncias nas calçadas de 3,00 m para que os ônibus estacionem fora das faixas de tráfego dando segurança para os usuários do Transporte Público como os motoristas das vias urbanas (ver figura 5.2). As baias podem usar uma extensão de 45,00 m a 57,00 m segundo apresenta a tabela 5.13.

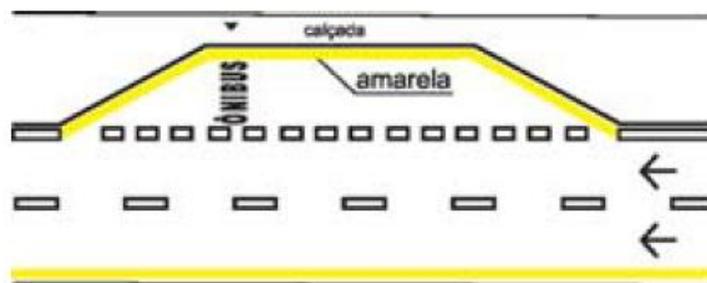


Figura 5.2: Parada de ônibus feita em reentrância da calçada
Fonte: CTB (BRASIL, 2008).

Tabela 5.13: Medidas para baias de ônibus

Extensão das baias de ônibus	mínimo (m)	desejável (m)
Acomodação de entrada do veículo	18,00	24,00
Parada	15,00	15,00
Acomodação de saída do veículo	12,00	18,00
Total	45,00	57,00

Fonte: ETTUSA (1999) *apud* GONDIM (2001).

Além das proposições de Gondim (2001), foi acrescentada a variável chamada Presença de painel informativo. Esta variável se relaciona com o mencionado no Decreto distrital N°29.879/2008 que estabelece o uso de programação visual informativa, mas, não especifica de que forma isso será realizado.

Para resumir as variáveis propostas se apresentam em forma de *checklist* na tabela 5.14.

Tabela 5.14: Checklist das variáveis propostas para Pontos de ônibus

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_po_18	Tipo de PO	Sem AP*/Com AP/ Com AP e baía	Não aplica
V_po_19	Largura calçada em PO sem AP** (<i>Lcpo</i>)	<i>Lcpo</i> >= 3,95 m	Conforto (x2)
V_po_20	Largura calçada em PO com AP*** (<i>Lcca</i>)	<i>Lcca</i> >= 4,85 m	Conforto (x2)
V_po_21	Largura calçada em PO com AP e baía**** (<i>Lccab</i>)	<i>Lccab</i> >= 7,85 m	Conforto (x2)
V_po_22	Tipo de via	Local/Coletora/Arterial/Outra	Não aplica
V_po_23	Presença de baía	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_24	Extensão de baias (<i>Eb</i>)	45,00 m <= <i>Eb</i> <= 57,00	Segurança (x3)
V_po_25	Profundidade de reentrância nas calçadas (<i>Prc</i>)	<i>Prc</i> = 3,00 m	Segurança (x3)
V_po_26	Presença de painel informativo do Transporte Público*****	Não: 0; Sim: 10	1

*AP: abrigo para passageiros

** Ou largura mínima de calçada para ponto de ônibus da mesma forma que a variável *V_po_5*. Para vias locais (GONDIM, 2001).

***Para vias coletoras (GONDIM, 2001).

****Para vias arteriais (GONDIM, 2001).

*****Ainda que o Decreto distrital N°29.879/2008 mencione programação visual informativa, na lei não fica especificado de que forma.

Para o painel se sugere informações de rotas, horários e integração.

Fonte: Elaboração própria.

5.3.3.2 Definição das variáveis para Pontos de ônibus

Segundo a tabela 4.10 para o ponto de ônibus foram identificadas 17 variáveis. Dez destas foram associadas à segurança e quatro a conforto. Unindo essas variáveis com as variáveis propostas da tabela 5.14 se obteve a tabela 5.15.

Tabela 5.15: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis do Ponto de ônibus

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_po_1	Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_2	Piso tátil direcional no local de embarque/desembarque	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_3	Tipo de projeto*	Tipo 1/Tipo 2/Tipo 3	Não aplica
V_po_4	Cumprimento mínimo de calçada (Ccpo)	Ccpo < 10 m: 0; Ccpo >= 10 m: 10	Conforto (x2)
V_po_5	Largura mínima de calçada**(Lcpo)	Lcpo < 2 m: 0; Lcpo >= 2 m: 10	Conforto (x2)
V_po_6	Presença de rampa de acesso	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_po_7	Presença de meio-fio	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_8	Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus;	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_9	Presença de ponto de iluminação pública	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_10	Presença de lixeira	Não: 0; Sim: 10	1
V_po_11	Presença de árvore	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_po_12	Distância de piso tátil direcional e guia de balizamento (Dpgb)	Dpgb < 50cm: 0; Dpgb >= 50cm: 10	Segurança (x3)
V_po_13	Largura piso tátil direcional (Lptd)	Lptd < 25cm: 0; 25cm <= Lptd <= 60cm: 10	1
V_po_14	Piso tátil de alerta ao lado do piso direcional	Não: 0; Sim: 10	1
V_po_15	Piso tátil de alerta formando um quadrado	Não: 0; Sim: 10	1
V_po_16	Lado do quadrado do piso de alerta (Lqpa)	Lqpa < 2,1m: 0; 2,1m <= Lqpa <= 3,0m: 10	1
V_po_17	Presença de marcações delimitadoras nas vias	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_18	Tipo de PO	Sem AP*/Com AP/ Com AP e baia	Não aplica
V_po_22	Tipo de via	Local/Coletora/Arterial/Outra	Não aplica
V_po_23	Presença de baia	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_po_24	Extensão de baias (Eb)	Eb > 45,00 m: 0; Eb > 57,00 m: 5; 45,00 m <= Eb <= 57,00 m: 10	Segurança (x3)
V_po_25	Profundidade de reentrância nas calçadas (Prc)	Prc < 3,00 m: 0; Prc >= 3,00 m: 10	Segurança (x3)
V_po_26	Presença de painel informativo do Transporte Público*****	Não: 0; Sim: 10	1

*Projeto a ser implantado em locais desprovidos de pavimentação asfáltica (Tipo 1), Projeto a ser implantado em locais com pavimentação asfáltica (Tipo 2), desprovido de baia de ônibus e Projeto a ser implantado em locais com pavimentação asfáltica e com baia de ônibus (Tipo 3)

**Segundo o Decreto distrital N°29.879/2008 essa largura é comum para todos os tipos de vias. Os parâmetros desta variável são discordantes com as recomendações da tabela 5.14.

Fonte: Elaboração própria

As variáveis em conflito entre as recomendações de Gondim (2001) e do MR foram analisadas no ponto 5.4.

5.3.4 Abrigo de passageiros

Todas as variáveis de Abrigo de passageiros foram associadas com conforto, incluso a variável que foi acrescentada, presença de cobertura. Para mais detalhes ver tabela 5.16.

Tabela 5.16: Checklist dos critérios de avaliação e pesos do Abrigo de passageiros

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
V_ao_1	Presença de assentos fixos para descanso	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_ao_2	Espaço para pessoas com cadeiras de rodas	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_ao_3	Espaço para pessoas com cadeiras de rodas perto dos assentos	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_ao_4	Largura do espaço p/pessoas com cadeiras de rodas (Lepcr)	Lepcr < 80cm: 0; Lepcr > 80cm: 5; Lepcr = 80cm: 10	Conforto (x2)
V_ao_5	Cumprimento do espaço p/pessoas com cadeiras de rodas (Cepcr)	Cepcr < 120cm: 0; Cepcr > 120cm: 5; Cepcr = 120cm: 10	Conforto (x2)
V_ao_6	Presença de cobertura	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)

Fonte: Elaboração própria.

5.3.5 Rampas

Como descrito na tabela 4.11 foram identificadas 21 variáveis para as rampas. Dentro dessas variáveis, 10 pertencem aos corrimãos. Por essa razão foi realizada uma análise separada dos corrimãos, segundo foi feito no ponto 5.1.6. Esta mesma situação foi feita no caso das escadas no ponto 5.3.9. Dessa forma, restaram 11 variáveis para as rampas, das quais 5 foram associadas à segurança.

Como proposta na avaliação das rampas foi acrescentada a variável Tipo de rampa (V_ram_12) segundo a tabela 5.11. Os tipos ali especificados são: rampas de rebaixamento de calçadas e; rampas nas calçadas. Os tipos de rampas de rebaixamento de calçadas foram detalhados no ponto 5.1.6.

A outra variável proposta foi a Presença de corrimãos (V_ram_13). A intenção desta variável foi não “castigar” aquelas rampas que, ainda que não tenham o número exigido de corrimãos, mas que pelo menos tem um. A outra razão de ter acrescentado esta variável, no caso específico de

não ter corrimãos, foi para descartar a avaliação posterior das variáveis relacionadas com os corrimãos segundo a tabela 5.18.

Na tabela 5.17 se apresenta o *checklist* dos critérios de avaliação e pesos associados às variáveis das rampas.

Tabela 5.17: *Checklist* dos critérios de avaliação e valores e pesos das variáveis das Rampas

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
V_ram_1	Piso com material antiderrapante	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_ram_2	Piso com ranhuras horizontais	Não: 0; Sim: 10	1
V_ram_3	Presença de piso tátil de alerta (<i>Pta</i>)	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_ram_4	Presença de <i>Pta</i> no início e no termo da rampa	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_ram_5	Cor <i>Pta</i> contrastante com o piso	Não: 0; Sim: 10	1
V_ram_6	Largura <i>Pta</i> (<i>Lpta</i>)	<i>Lpta</i> < 0,25m: 0; <i>Lpta</i> > 0,60m: 5; 0,25m <= <i>Lpta</i> <= 0,60m: 10	1
V_ram_7	Distância entre <i>Pta</i> e ponto de mudança de plano (<i>Dmp</i>)	<i>Dmp</i> > 0,32m: 0; <i>Dmp</i> <= 0,32m: 10	Segurança (x3)
V_ram_8	Inclinação longitudinal (<i>Il</i>)	5,00% > <i>Il</i> : 0; 8,33% < <i>Il</i> : 0; 5,00% >= <i>Il</i> >= 8,33%: 10	Conforto (x2)
V_ram_9	Inclinação transversal (<i>It</i>)	<i>It</i> > 3% : 0; <i>It</i> <= 3% : 10	Segurança (x3)
V_ram_10	Cumprimento da rampa (<i>Cram</i>)	<i>Cram</i> <= 3,5m	1
V_ram_11	Largura da rampa (<i>Lram</i>) [metros]	<i>Lram</i> >= 120cm	Conforto (x2)
V_ram_12	Tipo de rampa	Rebaixamento de calçadas/Calçadas	Não aplica
V_ram_13	Presença de corrimãos	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

Fonte: Elaboração própria

5.3.6 Corrimãos

Como mencionado acima, os corrimãos foram analisados em forma separada devido à quantidade de variáveis a eles associados. Os corrimãos pertencem às rampas quanto às escadas. Estas variáveis chegam totalizam 10 conforme a legislação e normas estudadas e se associam a segurança e ao conforto. Mais detalhes ver tabela 5.18.

Tabela 5.18: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis dos corrimãos

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
<i>V_corr_1</i>	Largura de corrimãos (<i>Lc</i>)	<i>Lc</i> < 3,0cm: 0; <i>Lc</i> > 4,5cm: 0; 3,0cm <= <i>Lc</i> <= 4,5cm: 10	Conforto (x2)
<i>V_corr_2</i>	Número de corrimãos** (<i>Nc</i>)	Em função da largura da rampa (<i>m</i>)***	Segurança (x3)
<i>V_corr_3</i>	Corrimãos sem arestas vivas	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
<i>V_corr_4</i>	Prolongamento do corrimão****(<i>Pc</i>)	<i>Pc</i> < 30cm: 0; <i>Pc</i> >= 30cm: 10	Conforto (x2)
<i>V_corr_5</i>	Altura do corrimão (<i>Ac</i>)	<i>Ac</i> < 0,70m: 0; <i>Ac</i> > 0,92m: 0; 0,70m <= <i>Ac</i> <= 0,92m: 10	Conforto (x2)
<i>V_corr_6</i>	Presença de anéis no corrimão	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_corr_7</i>	Distância entre anéis e extremidades do corrimão (<i>Daec</i>)	<i>Daec</i> ≠ 1,00m: 0; <i>Daec</i> = 1,00m: 10	1
<i>V_corr_8</i>	Textura contrastante dos anéis em relação ao corrimão	Não: 0; Sim: 10	1
<i>V_corr_9</i>	Presença de sinalização Braille no início e no final da escada	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
<i>V_corr_10</i>	Sinalização braille na geratriz superior dos corrimãos	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

*No caso de escada bocel ou espelho inclinado. Para mais detalhes ver ponto 6.6.1 da NBR 9050: 2004.

**Ver apêndice III

*** Em metrô

****Antes e depois do termo da escada.

Fonte: Elaboração própria

5.3.7 Rebaixamento de calçadas

5.3.7.1 Sugestões para Rebaixamentos de calçadas

Os rebaixamentos de calçadas ou rampas de acesso às calçadas também foram tratados no trabalho de Gondim (2001).

Todas as cidades brasileiras analisadas por Gondim (2001) possuem normas para pessoas portadoras de necessidades especiais, porém as larguras das calçadas recomendáveis não permitem a inserção de rampas que exigem maiores dimensões para atender as inclinações recomendáveis de 8,33% (GONDIM, 2001).

Para as calçadas associadas a estas rampas se recomendam larguras mínimas de 2,10 m, desnível de calçada ou altura de meio-fio entre 0,10 m e 0,18 m e, espaço frente ao topo da rampa ou faixa livre em frente à rampa de 0,90 m (GONDIM, 2001).

Junto com a proposta de variáveis e parâmetros de Gondim (2001) foi acrescentada a variável tipo de rebaixamento de calçadas. A importância desta classificação recai na largura dos rebaixamentos de calçadas. Por exemplo, um rebaixamento de calçada próximo de um estacionamento não precisa ter a mesma largura de outra próxima de travessia de pedestres. As rampas próximas de travessia de pedestres precisam de rampas mais largas. Das 5 variáveis propostas 4 se relacionaram com o conforto. Os detalhes destas variáveis se apresentam na tabela 5.19.

Tabela 5.19: Checklist das Variáveis propostas para Rebaixamentos de calçada

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
V_rc_16	Largura mínima de calçada para RC (<i>Lcrc</i>)	$Lcrc \geq 2,10$ m	Conforto (x2)
V_rc_17	Altura do meio-fio (<i>Hmf</i>)	$0,10 \text{ m} \leq Hmf \leq 0,18$ m	Conforto (x2)
V_rc_18	Tipo de rebaixamento	Perto estacionamento/Perto faixa de pedestres	Não aplica
V_rc_19	Largura faixa livre em frente a rampa do RC (<i>Lflrc</i>)	$Lflrc \geq 0,90$ m	Conforto (x2)
V_rc_20	Inclinação longitudinal do RC (<i>Ilrc</i>)	$Ilrc \leq 8,33\%$	Conforto (x2)

Fonte: Elaboração própria

5.3.7.2 Definição das variáveis para Rebaixamentos de calçadas

Das variáveis das MR estudadas (tabela 4.13) unidas às propostas da tabela 5.16 obteve-se a tabela 5.17. Da tabela 5.17 destaca o acréscimo de 3 variáveis não consideradas na revisão das legislações e normas, ou seja, as variáveis *V_rc_14*, *V_rc_17* e *V_rc_18*.

Duas das variáveis propostas já foram consideradas nas leis, mas, com parâmetros diferentes. Este é o caso das variáveis: Largura faixa livre em frente à rampa do RC - *Lflrc* e; Inclinação longitudinal do RC - *Ilrc*. No caso da *Lflrc* estabelecida pela legislação e normas (*V_rc_12* na tabela 5.17) foi de 0,80 m, inferior a *Lflrc* proposta (*V_rc_15* na tabela 5.16) com valor mínimo de 0,90 m.

Já a Inclinação longitudinal do RC da legislação (V_{rc_7} da tabela 5.17) é o mesmo que o valor proposto (V_{rc_16} da tabela 5.16), ou seja, uma inclinação máxima de 8,33%.

O detalhe destas e das outras variáveis se apresentam na tabela 5.20.

Tabela 5.20: Checklist dos valores e pesos das variáveis de rebaixamento de calçadas

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
V_{rc_1}	Localizado em local de travessias de pedestres	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{rc_2}	Desnível entre parte inferior do RC* e o leito carroçável (Hd)	$Hd = 0$: 10; $Hd \neq 0$: 0	Conforto (x2)
V_{rc_3}	Construídos na direção do fluxo de pedestres	Não: 0; Sim: 10	1
V_{rc_4}	Fluxo de pedestres (Fp)	Pedestres/minutos/metros**	Não aplica
V_{rc_5}	Largura do RC (Lrc)	Variável***	Conforto (x2)
V_{rc_6}	Os RC em lados opostos da via devem estar alinhados entre si	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{rc_7}	Inclinação longitudinal do RC ($Ilrc$)	$Ilrc > 8,33\%$: 0; $Ilrc \leq 8,33\%$: 10	Conforto (x2)
V_{rc_8}	Inclinação transversal do RC ($Itrc$)	$Itrc > 3,0\%$: 0; $Itrc \leq 3,0\%$: 10	Segurança (x3)
V_{rc_9}	Presença de piso tátil de alerta	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{rc_10}	Largura piso tátil de alerta de RC ($Lptrc$)	$Lptrc < 0,25m$: 0; $Lptrc > 0,5m$: 5; $0,25m \leq Lptrc \leq 0,5m$: 10	Segurança (x3)
V_{rc_11}	Distância do RC dos pontos de curva de esquinas ($Drce$)	$Drce < 3,5m$: 0; $Drce \geq 3,5m$: 10	Segurança (x3)
V_{rc_12}	Largura faixa livre em frente a rampa do RC ($Lflrc$)	$Lflrc < 80cm$: 0; $Lflrc \geq 80cm$: 10	Segurança (x3)
V_{rc_13}	Superfície do piso do RC com material antiderrapante	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{rc_14}	Sinalização horizontal educativa ou de advertência	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{rc_15}	Sinalização vertical educativa ou de advertência	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{rc_16}	Largura mínima de calçada para RC ($Lcrc$)	$Lcrc < 2,10 m$: 0; $Lcrc \geq 2,10 m$: 10	Conforto (x2)
V_{rc_17}	Altura do meio-fio (Hmf)	$Hmf > 0,18 m$: 0; $Hmf < 0,10 m$: 0; $0,10 m \leq Hmf \leq 0,18 m$: 10	Conforto (x2)
V_{rc_18}	Tipo de rebaixamento	Perto estacionamento/Perto faixa de pedestres	Não aplica

* Rebaixamento de calçada

**Medidos em pedestres por minutos por metro de largura (das faixas de circulação)

***Se rebaixamento perto de estacionamento, então $Lrc = 1,20m$ (ver comentários da tabela 4.12). Se rebaixamento perto de faixa de pedestres, então depende do fluxo de pedestres (Fp) e condições das calçadas. Se $Fp > 25$ pedestres/min/m, então $Lrc =$ largura faixa de pedestres; Se $Fp \leq 25$ pedestres/min/m e houver interferência que impeça RC, então $Lrc \geq 1,20m$. Se largura

Fonte: Elaboração própria

5.3.8 Faixa de pedestres

Todas as variáveis, com exceção da variável Tipo de demarcação de faixas (V_{fp_4}), se relacionam com a segurança.

As 3 variáveis propostas também se relacionam com segurança, especificamente com a melhoria das condições de visibilidade dos motoristas. A presença de sinalização vertical prévia e não somente no local da faixa de pedestres, adverte aos motoristas da proximidade do cruzamento dos pedestres. A mesma situação acontece com as linhas de estímulo à velocidade que é definido no CTB (BRASIL, 2008) como um “Conjunto de linhas paralelas que, pelo efeito visual, induzem o condutor a reduzir a velocidade do veículo”. Mais detalhes revisar o Anexo II, seção 2.2.3, letra b do CTB.

A presença de iluminação (V_{fp_10}) contribui consideravelmente para melhorar a visibilidade dos motoristas em especial nos horários noturnos. Os critérios de avaliação e pesos desta variável e das outras, são apresentados na tabela 5.21.

Tabela 5.21: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis de faixa de pedestres

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
V_{fp_1}	Largura mínima da faixa de travessia de pedestres (L_m)	$L_m < 3,0m$: 0; $L_m \geq 3,0m$: 10	Segurança (x3)
V_{fp_2}	Estado de manutenção	Ruim: 0; Regular: 5; Bom: 10	Segurança (x3)
V_{fp_3}	Sinalizado com faixas pintadas	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{fp_4}	Tipo de demarcação de faixas	Zebrada/Paralela	Não aplica
V_{fp_5}	Cor da faixa	Branca: 10; Outra cor: 0	Segurança (x3)
V_{fp_6}	Presença de sistema de acionamento eletrônico luminoso*	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{fp_7}	Presença de sinalização vertical**	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{fp_8}	Presença de sinalização vertical prévia	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{fp_9}	Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade***	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{fp_10}	Presença de iluminação	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

*Por parte do pedestre. Prioritária nas faixas de pedestres de vias de maior movimento como escolas e hospitais (revisar legislação).

**Ver figura 4.11.

***Mais detalhes ver Anexo II, Seção 2.2.3. Marcas Transversais, letra b do CTB

Fonte: Elaboração própria

5.3.9 Escadas

As escadas são os EIMUs com maior quantidade de variáveis, chegando a ter 28 variáveis. Dentro dessas variáveis, 10 pertencem aos corrimãos. Por isso, e pelas razões dadas no ponto 5.1.5, foi realizada uma análise separada dos corrimãos, segundo foi feito no ponto 5.1.6.

Para a variável Dimensão dos espelhos (V_{esc_2}) da tabela 5.15 foram consideradas as exigências estabelecidas na NBR 9050:2004 por sobre a Lei Distrital N°25.856/2005. A escolha foi feita por ser considerado que a NBR 9050: 2004 oferece maior conforto ou por cumprir o critério de maior exigência descrito na figura 5.1

Desta forma, sem considerar os corrimãos, as escadas chegam a ter 18 variáveis. Destas, 15 foram associadas a segurança e 2 variáveis associadas a conforto.

As variáveis propostas foram: presença de corrimãos (V_{esc_19}), como foi também feito no caso das rampas (Ver ponto 5.1.5) e; tipo de escada (V_{esc_20}). As razões de ter acrescentado a variável presença de corrimãos foi a mesma descrita no caso das rampas mencionada no ponto 5.1.5.

O detalhamento dos critérios de avaliação e pesos das variáveis das escadas se apresentam na tabela 5.22.

Tabela 5.22: Checklist dos critérios de avaliação e pesos das variáveis das escadas

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
V_esc_1	Dimensão dos pisos (p)	$p \geq 0,32\text{m}$: 0; $p \leq 0,28\text{m}$: 0; $0,28\text{m} < p < 0,32\text{m}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_2	Dimensão dos espelhos (e)	$e \leq 0,16\text{m}$: 0; $e \geq 0,18\text{m}$: 0; 0,16 $\text{m} < e < 0,18\text{m}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_3	Proporção entre pisos (p) e espelhos (e)	$p + 2e \geq 0,65\text{m}$: 0; $p + 2e \leq 0,63\text{m}$: 0; $0,63\text{m} < p + 2e < 0,65\text{m}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_4	Número de degraus contínuos (Ndc)	$Ndc \geq 16$: 0; $Ndc \leq 16$: 10	Conforto (x2)
V_esc_5	Largura escada (Le)	$Le < 1,20\text{m}$: 0; $Le \geq 1,20\text{m}$: 10	Conforto (x2)
V_esc_6	Presença de Sinalização Visual (Sv) em cada degrau	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_7	Posição de Sv na borda do piso	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_8	Largura da Sv (Lsv)	$Lsv < 2\text{cm}$: 0; $Lsv > 3\text{cm}$: 5; $2\text{cm} \leq Lsv \leq 3\text{cm}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_9	Cumprimento Sv (Csv)	$Csv < 20\text{cm}$: 0; $Csv \geq 20\text{cm}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_10	Presença de piso tátil de alerta (Pta)	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_11	Presença de Pta no início e no termo da escada	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_12	Cor Pta contrastante com o piso	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_13	Largura Pta ($Lpta$)	$Lpta < 0,25\text{m}$: 0; $Lpta > 0,60\text{m}$: 5; $0,25\text{m} \leq Lpta \leq 0,60\text{m}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_14	Distância entre Pta e ponto de mudança do plano (Dmp)	$Dmp > 0,32\text{m}$: 0; $Dmp \leq 0,32\text{m}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_15	Dimensionamento constante dos pisos	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_16	Dimensionamento constante dos espelhos	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_17	Escada sem espelhos vazados	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_18	Projeção da aresta sobre o piso de abaixo* (Pap)	$Pap > 1,5\text{cm}$: 0; $Pap \leq 1,5\text{cm}$: 10	Segurança (x3)
V_esc_19	Presença de corrimãos	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_esc_20	Tipo de escada	Espelho vazado/Outra	Não aplica

Fonte: Elaboração própria

5.3.10 Semáforo

Os semáforos possuem 10 variáveis, 4 dos quais foram associados a segurança e 3 associados a conforto.

Um das variáveis propostas foi Movimentação de pedestre atendida (V_{sem_11}), considerada importante para garantir a movimentação de pedestres com segurança nos lugares onde o semáforo estiver. A outra variável foi o tempo de travessia que como mencionado por Garcia (1993) *apud* Gondim (2001) em algumas travessias exclusivas para pedestres no Rio de Janeiro foram encontrados tempos de verde que não permitiam que as pessoas completassem o cruzamento.

O detalhe destas variáveis se apresentam no *checklist* da tabela 5.23.

Tabela 5.23: *Checklist* dos critérios de avaliação e pesos das variáveis do semáforo

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_{sem_1}	Presença de dispositivo manual	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{sem_2}	Altura do dispositivo manual (Adm)	$Adm < 0,8m$: 0; $Adm > 1,2m$: 0; $0,8m \leq Adm \leq 1,2m$: 10	Conforto (x2)
V_{sem_3}	Presença de sinal sonoro	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{sem_4}	Volume do sinal sonoro (V_{ss})	$V_{ss} < 50dBA$: 0; $V_{ss} > 60dBA$: 0; $50dBA \leq V_{ss} \leq 60dBA$: 10	Segurança (x3)
V_{sem_5}	Localização dificulta a circulação	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{sem_6}	Presença de cronômetro temporizador visual	Não: 0; Sim: 10	1
V_{sem_7}	Tipo de movimentação a ser atendida	Veicular/Pedestres e ciclistas	Não aplica
V_{sem_8}	Forma do foco	Circular/Quadrada/outra	Não aplica
V_{sem_9}	Diametro da lente (DI)	$DI < 200mm$: 0; $DI > 300mm$: 5; $200mm \leq DI \leq 300mm$: 10	Segurança (x3)
V_{sem_10}	Lado da lente quadrada (Llq)	$Llq < 200mm$: 0; $Llq \geq 200mm$: 10	Segurança (x3)
V_{sem_11}	Movimentação de pedestre atendida	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{sem_12}	Tempo para travessia para pedestres	Variável	Segurança (x3)

Fonte: Elaboração própria

5.3.11 Ciclovias

5.3.11.1 Sugestões para ciclovias

Gondim (2001) recomenda uma largura de 2,00m para ciclovias de um sentido e 2,50m para ciclovias de dois sentidos. Os desníveis máximos recomendáveis nas ciclovias são de 10% (GEIPOT, 1983 *apud* GONDIM, 2001).

A infraestrutura a utilizar para os ciclistas depende do tipo de via, uso de solo, características do tráfego e da demanda dos ciclistas (GONDIM, 2001). Assim Gondim (2001) recomenda o uso de ciclovias somente nas vias arteriais.

Além das variáveis mencionadas, foram propostas mais 2 variáveis associadas à segurança. Este é o caso das variáveis sinalizações prévias de advertências tanto verticais como horizontais. Assim as variáveis propostas se apresentam na tabela 5.24.

Tabela 5.24: Checklist das variáveis propostas às Ciclovias

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
<i>V_ciclo_10</i>	Largura da ciclovia unidirecional (<i>Lcu</i>)	$Lcu \geq 2,00$ m	Segurança (x3)
<i>V_ciclo_11</i>	Largura da ciclovia bidirecional (<i>Lcb</i>)	$Lcb \geq 2,50$ m	Segurança (x3)
<i>V_ciclo_12</i>	Desnível em ciclovias (<i>Dc</i>)	$Dc \leq 10\%$	Conforto (x2)
<i>V_ciclo_13</i>	Localização prévia de placa de advertência (cruzamentos)	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
<i>V_ciclo_14</i>	Localização prévia de sinalização horizontal (cruzamentos)	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

Fonte: Elaboração própria

5.3.11.2 Definição de variáveis para as ciclovias

Da revisão das MR das ciclovias no capítulo 4 mais as variáveis propostas na tabela 5.24 se obteve a tabela 5.25.

Das 5 variáveis propostas, 3 não foram mencionadas nas MR estudadas (*V_ciclo 12*, *V_ciclo 13* e *V_ciclo 14*). As outras duas foram mencionadas tendo uma delas valores discordantes aos

estabelecidos nas MR. Esse foi o caso da Largura da ciclovia unidirecional. Para a legislação a largura mínima é de 1,50 m (V_{ciclo_6} da tabela 5.22) sendo que para especialistas deve ter como valor mínimo 2,00 m (V_{ciclo_10} da tabela 5.21).

O detalhamento das variáveis das ciclovias consideradas neste trabalho se apresenta no *checklist* da tabela 5.25.

Tabela 5.25: Checklist dos valores e pesos das variáveis das ciclovias

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Peso (P)
V_{ciclo_1}	Presença de cruzamento	Não: 0; Sim: 10	Não aplica
V_{ciclo_2}	Tipo de cruzamento de ciclovias	Em ângulo reto/Obliquo	Não aplica
V_{ciclo_3}	Cor da zona de cruzamento	Vermelho: 10; Outro: 0	Segurança (x3)
V_{ciclo_4}	Presença de placa de advertência no cruzamento	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{ciclo_5}	Tipo de ciclovia	Unidirecional/Bidirecional	Não aplica
V_{ciclo_6}	Largura da ciclovia unidirecional (Lcu)	$Lcu < 1,50m$: 0; $Lcu \geq 1,50m$: 10	Segurança (x3)
V_{ciclo_7}	Largura da ciclovia bidirecional (Lcb)	$Lcb < 2,50m$: 0; $Lcb \geq 2,50m$: 10	Segurança (x3)
V_{ciclo_8}	Cor faixa interna da ciclovia	Vermelho: 10; Outro: 0	1
V_{ciclo_9}	Cor faixa externa da ciclovia	Branca: 10; outro: 0	1
V_{ciclo_12}	Desnível em ciclovias (Dc)	$Dc \leq 10\%$	Conforto (x2)
V_{ciclo_13}	Localização prévia de placa de advertência (cruzamentos)	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)
V_{ciclo_14}	Localização prévia de sinalização horizontal (cruzamentos)	Não: 0; Sim: 10	Segurança (x3)

Fonte: Elaboração própria

5.3.12 Bicicletários

Com as variáveis definidas na tabela 4.20 foram detalhados os critérios de avaliação e pesos. Das 10 variáveis estudadas, 4 foram associadas a conforto.

A variável proposta para este trabalho presença de cobertura (V_{bici_11}) procura quantificar a presença ou não de cobertura nos bicicletários. Situação diferente da variável cobertura (V_{bici_6}) cuja finalidade é informar e não quantificar se o bicicletário possui ou não cobertura. Essa diferença é importante devido a que o propósito do indicador sugerido para cada EIMU está relacionado com o comprimento ou não das legislações ou normas. No caso da variável

cobertura (V_{bici_6}) a legislação permite os bicicletários sejam ao ar livre. Dessa forma não pode ser castigada essa variável em termos de comprimento de lei se não possui cobertura.

Apesar disso, é proposto neste trabalho na variável V_{bici_11} que seja avaliada a presença de cobertura, já não mais considerando como foco o comprimento da legislação e sim das condições desse EIMU. A tabela 5.26 apresenta o *checklist* que resume os critérios de avaliação das variáveis dos bicicletários.

Tabela 5.26: Checklist dos valores e pesos das variáveis dos bicicletários

Cod_var	Variável	Critério de avaliação	Pesos (P)
V_{bici_1}	Quantidade mínima de vagas (Qmv)	$Qmv < 10 : 0;$ $Qmv \geq 10 : 10$	1
V_{bici_2}	Suporte sustenta em dois pontos do quadro	Não: 0; Sim: 10	1
V_{bici_3}	Suporte impede que bicicleta tombe (roda dianteira)	Não: 0; Sim: 10	1
V_{bici_4}	Suporte permite bicicleta ser presa por quadro e uma das rodas	Não: 0; Sim: 10	1
V_{bici_5}	Distância entre suporte de bicicletas (Dsb)	$Dsb < 75cm : 0;$ $Dsb \geq 75cm : 10$	Conforto (x2)
V_{bici_6}	Cobertura	C/cobertura; S/cobertura	Não aplica*
V_{bici_7}	Presença de controle de acesso	Não: 0; Sim: 10	1
V_{bici_8}	Presença de vestiário	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{bici_9}	Presença de banheiro	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{bici_10}	Presença de bebedouro	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)
V_{bici_11}	Presença de cobertura**	Não: 0; Sim: 10	Conforto (x2)

*A Lei deixa livre a opção de usar ou não cobertura. A finalidade desta variável é simplesmente informativa a respeito da cobertura.

**Variável proposta. O propósito desta variável é quantificar a presença ou não de cobertura devido a sua importância no conforto dos usuários.

Fonte: Elaboração própria

5.4 COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DO MR E AS RECOMENDAÇÕES

Do estudo das variáveis do MR comparadas às recomendações do trabalho de Gondim (2001) obteve-se a tabela 5.28. O estudo de Gondim (2001) que reúne uma série de manuais internacionais a respeito de planejamento de vias urbanas, com medidas aplicáveis à realidade brasileira, foi utilizado como padrão para comparar o MR dos EIMUs estudados.

A comparação foi feita sobre as variáveis que foram comuns para as variáveis definidas do MR e as citadas pelo trabalho de Gondim (2001). Desta comparação resultaram 13 variáveis, mas a variável ângulo de vaga foi excluída da análise quantitativa por não serem estabelecidas no MR exigências ao respeito. Assim o resultado da análise quantitativa das 12 variáveis restantes se apresenta na tabela 5.27.

Tabela 5.27: Análise quantitativa das variáveis do MR comparadas com as recomendações

Categoria	Quantidade de variáveis	%
MR de acordo c/recomendações	5	41,7
MR c/padrões abaixo das recomendações	5	41,7
MR supera as recomendações mínimas	2	16,7

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 5.27 observa-se que os parâmetros das variáveis que estavam de acordo com os parâmetros das recomendações de Gondim (2001) foram 5 (41,7%), as variáveis com parâmetros abaixo dos recomendados foram 5 (41,7% das variáveis comparadas) e as que superavam as recomendações de Gondim (2001) foram 2 (16,7% das variáveis comparadas). Ao somar as variáveis que estavam de acordo e superavam as recomendações de Gondim (2001) chega-se ao montante de 7 variáveis que representam um 58,3% das variáveis comparadas. Esse dado alerta sobre a necessidade de considerar as recomendações dos especialistas e a revisão de manuais no momento de criar leis e normas relativas aos EIMUs, espaço urbano e viário.

Tabela 5.28: Comparação entre variáveis do MR e as recomendações

EIMU	Variável	Parâmetros		Comentário
		MR	Recomendações/especialistas	
Calçada	Tipos de faixas de calçadas	Faixa livre/Serviço/Acesso ao lote	Passeio/Mobiliário/Afast. edif.	MR de acordo c/recomendações
	Largura de faixa de passeio (<i>Lfl</i>)	<i>Lfl</i> < 1,50: 0; <i>Lfl</i> >=1,50: 10	<i>Lfl</i> < 1,50: 0; <i>Lfl</i> >=1,50: 10	MR de acordo c/recomendações
	Largura calçada via local (<i>Lcl</i>)	<i>Lcl</i> < 2,50 m: 0; <i>Lcl</i> >= 2,50 m: 10	<i>Lcl</i> < 2,70 m: 0; <i>Lcl</i> >= 2,70 m: 10	MR c/padrões abaixo das recomendações
	Largura calçada via coletora (<i>Lcc</i>)	<i>Lcc</i> < 3,50 m: 0; <i>Lcc</i> >= 3,50 m: 10	<i>Lcc</i> < 3,95 m: 0; <i>Lcc</i> >= 3,95 m: 10	MR c/padrões abaixo das recomendações
	Largura calçada via arterial (<i>Lca</i>)	<i>Lca</i> < 5,00 m: 0; <i>Lca</i> >= 5,00 m: 10	<i>Lca</i> < 4,85 m: 0; <i>Lca</i> >= 4,85 m: 10	MR supera as recomendações mínimas
Estacionamento Geral	Ângulo da vaga em relação à via (<i>Av</i>)	<i>Av</i> > 90°: 0; <i>Av</i> <= 90°: 10	<i>Av</i> ≠ 45° e ≠ 0°: 0; <i>Av</i> = 45°: 5; <i>Av</i> = 0°: 10	Não aplica*
	Largura mínima vagas 0° (<i>Lmz</i>)	<i>Lmz</i> < 2,20 m: 0 <i>Lmz</i> >= 2,20 m: 10	<i>Lmz</i> < 2,00 m: 0; <i>Lmz</i> >= 2,00 m: 10	MR supera as recomendações mínimas
	Comprimento mínimo vagas 0° (<i>Cmz</i>)	<i>Cmz</i> >= 5,50: 0; <i>Cmz</i> < 5,50: 10	<i>Cmz</i> >= 5,50: 0; <i>Cmz</i> < 5,50: 10	MR de acordo c/recomendações
Ponto de ônibus	Largura mínima de calçada em PO (<i>Lcpo</i>)	<i>Lcpo</i> < 2 m: 0; <i>Lcpo</i> >= 2 m: 10	<i>Lcpo</i> < 3,95 m: 0; <i>Lcpo</i> >= 3,95 m: 10	MR c/padrões abaixo das recomendações
Rebaixamento de calçadas	Largura faixa livre em frente a rampa do RC (<i>Lflrc</i>)	<i>Lflrc</i> < 80cm: 0; <i>Lflrc</i> >= 80cm: 10	<i>Lflrc</i> < 90 cm: 0; <i>Lflrc</i> >= 90 cm: 10	MR c/padrões abaixo das recomendações
	Inclinação longitudinal do RC (<i>Ilrc</i>)	<i>Ilrc</i> > 8,33%: 0; <i>Ilrc</i> <= 8,33%: 10	<i>Ilrc</i> > 8,33%: 0; <i>Ilrc</i> <= 8,33%: 10	MR de acordo c/recomendações
Ciclovias	Largura da ciclovia unidirecional (<i>Lcu</i>)	<i>Lcu</i> < 1,50m: 0; <i>Lcu</i> >= 1,50m: 10	<i>Lcu</i> < 2,00 m: 0; <i>Lcu</i> >= 2,00 m: 10	MR c/padrões abaixo das recomendações
	Largura da ciclovia bidirecional (<i>Lcb</i>)	<i>Lcb</i> < 2,50m: 0; <i>Lcb</i> >= 2,50m: 10	<i>Lcb</i> < 2,50 m: 0; <i>Lcb</i> >= 2,50 m: 10	MR de acordo c/recomendações

*A lei não estabelece ângulos para vagas, simplesmente regula largura e comprimentos a partir de diferentes ângulos de vagas. A recomendação de Gondim a respeito de ângulos de vagas (0° e 45°) não exclui a opção de usar outros ângulos para vagas

Fonte: Elaboração própria

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A despeito da existência de estudos sobre mobilidade urbana que incluem alguns dos elementos da infraestrutura urbana, observa-se que estes, apresentam pouco detalhamento quanto à definição e padrões de avaliação de qualidade. Neste sentido, este trabalho tentou preencher parte desta lacuna do conhecimento, mediante revisão bibliográfica sobre o tema e proposição de *checklists* para avaliar os EIMUs a partir dos MAQs, apresentando-se como uma proposta coerente e aplicável, principalmente por considerarem os *stakeholders*, e em especial os usuários dos EIMUs.

Neste contexto, mediante a compreensão dos aspectos principais do MAQ foi possível definir critérios para avaliar a factibilidade para sua criação baseado na legislação diretriz dos EIMUs para o Distrito Federal. Assim, foram identificados nas leis diretrizes para os EIMUs dois dos três componentes necessários para criação de um MAQ, a saber: a definição dos *stakeholders* (usuários) e os responsáveis pelo diagnóstico.

Em relação aos usuários prioritários dos EIMUs, todas as leis analisadas no capítulo 3 estão alinhadas com os manuais de sistemas viários e mobilidade urbana, tendo como destaque sempre os pedestres, ciclistas e usuários do Transporte Público. Os usuários estão inseridos em pelo menos três dos Sistemas apresentados na Lei Distrital N°33.741/2012. Segundo a tabela 3.6 os responsáveis para os SCP são o DETRAN/DF e SEDHAB; para o SCL o DETRAN/DF, DER/DF e o SEDHAB. Já para o STPC é a STDF. A ação conjunta destes órgãos, com base num MAQ facilita as ações de diagnóstico e melhoria das condições dos EIMUs no Distrito Federal, sobretudo as Unidades de Planejamento Territorial que segundo o art. 152 do PDOT são as responsáveis pela qualificação do espaço público no qual os EIMUs estão inseridos.

O MR dos EIMUs do Distrito Federal representou mais de 70 leis federais e distritais, a partir das quais foram definidas variáveis e parâmetros para os EIMUs, que fundamentaram, neste estudo, a criação de indicadores e índices de fácil compreensão, aplicação e avaliação. Dentro desta perspectiva, importante destacar que as variáveis e os parâmetros do MR consideram critérios dicotômicos nas respostas, tendo como opção o cumprimento ou descumprimento de determinada exigência expressa como variável.

A apresentação de critérios de avaliação de fácil aplicação evidencia ainda mais a contribuição desta pesquisa para a construção de indicadores e índices. Além dos critérios de avaliação adotados, foram aplicados pesos nas variáveis que estavam relacionadas com a segurança ou o conforto dos usuários, e que são prioridades no conjunto de leis e diretrizes para os EIMUs, que está de acordo com os manuais de sistemas viários e mobilidade urbana estudada.

Das variáveis em comum entre o MR e do estudo de Gondim (2001) apenas 58,30% destas cumpriam ou passavam dos parâmetros recomendados por Gondim (2001). Isso chama a atenção e é importante ser considerado pelo MR para pensar na possibilidade de modificações quanto às exigências da qualidade dos EIMUs, que atendam não somente aos usuários atuais, como também aos potenciais e futuros.

Importante destacar aqui, que a proposta de avaliação dos EIMUs tem grande relevância, por delimitar a análise da Infraestrutura da Mobilidade Urbana a *checklists* de elementos tangíveis, possíveis de medir, avaliar e localizar, sobretudo com ajuda de Sistemas de Informação Georreferenciados – SIG. Deste modo, recomenda-se implantar um MAQ mediante um SIG para os EIMUs, visando subsidiar melhorias do espaço urbano que seja de uso compartilhado entre comunidade, usuários, setor privado e público. Neste contexto, uma maneira de divulgar as avaliações por parte da comunidade é trabalhando de forma sincronizada com um aplicativo que permita mapear pontos georreferenciados que representem a localização dos EIMUs avaliados. Além disso, um SIG poderia permitir também a inclusão de outras variáveis ou de pesos com grau de importância dada pelos usuários e/ou especialistas, segundo o EIMU. As informações obtidas do SIG permitirá obter relatórios por região administrativa, cidade, bairro e do Distrito Federal.

Em adição, recomenda-se validar os *checklists* apresentados neste trabalho, tendo como referência uma área piloto, para conhecer *in situ* possíveis correções e melhorias do *checklist*. Uma vez avaliados positivamente pelos testes poderiam ser analisados ainda por especialistas em planejamento e mobilidade urbana. Posteriormente a esta etapa, poderiam ser aplicados para alimentar um banco de dados de um SIG. Os índices dos EIMUs poderiam ser acrescentados a

índices gerais como o IMUS. E ainda, podem ser acrescentados posteriormente outros EIMUs não considerados nesta pesquisa e aplicado este tipo de estudo em outros estados da União.

Finalmente, devem ser ressaltados os benefícios que resultariam de um MAQ para os EIMUs, pela padronização e melhoria das condições e humanização dos espaços públicos, a fim de incentivar o uso do modo não motorizado e o transporte público coletivo como opções seguras, de qualidade e conforto para as pessoas se movimentarem nas cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABU DHABI (2012). *Urban Street Design Manual*. Abu Dhabi, Emirados Árabes Unidos. Disponível em: <www.upc.gov.ae> acessado em: 20/01/2014.
- AGUIAR, F. DE O.; RAMOS, R. A. R.; SILVA, A.N.R. (2009). *Cenários de avaliação das restrições à mobilidade dos pedestres em espaços públicos o caso de um campus universitário*. TRANSPORTES, volume XVII, número 2, dezembro.
- ABNT (2004). *NBR 9050: 2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro.
- _____ (1986). *NBR 9283:1986 – Classificação de Mobiliário Urbano*. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro.
- _____ (1986). *NBR 9283:1986 – Classificação de Equipamentos urbanos*. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro.
- BITAR, S. (2014). *Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina*. ONU: CEPAL. Santiago de Chile.
- BRASIL (2004). *Decreto N° 5.296 de 2 de Dezembro de 2004*.
- _____ (2007). *Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume IV*. CONTRAN, 1ª edição– Brasília.
- _____ (2008). *Código de Trânsito Brasileiro: instituído pela Lei nº 9.503, de 23-9-97*. 1ª edição Brasília: DENATRAN.
- _____ (2008). *Acessibilidade*. Brasília : Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.
- _____ (2012). *Lei de Política Nacional de Mobilidade Urbana N°12.587, 3 de Janeiro de 2012*.
- _____ (2014). *Frota de Veículos*. DENATRAN. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota2014.htm>>. Acesso em 30/08/2014.
- ELALI, G.A.; ARAÚJO, R. GOMES DE; PINHEIRO, J. DE QUEIROZ (2010). *Acessibilidade Psicológica: Eliminar Barreiras "Físicas" não é suficiente*. In: ALMEIDA PRADO, A.; LOPES, M.; ORNSTEIN, S. *Desenho Universal: Caminhos da Acessibilidade no Brasil*. São Paulo: ANNANBLUME. Pág. 117-127.

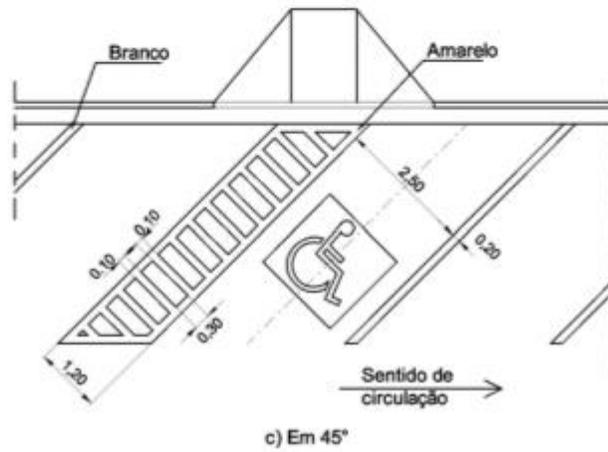
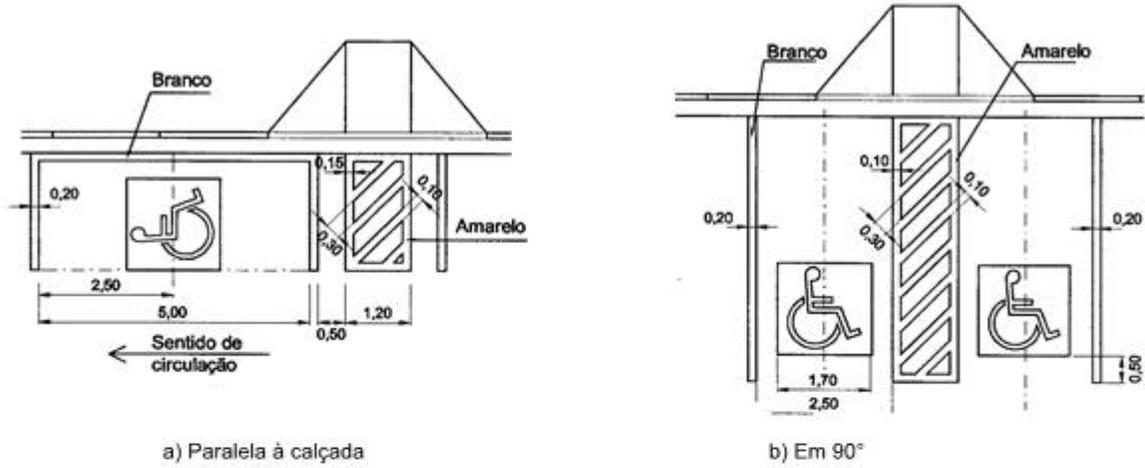
- GIRALDO, F.; GARCIA, J.; FERRARI, C.; BATEMAN, A. (2009). *Urbanización para el desarrollo humano. Políticas para un mundo de ciudades*. Bogotá, Colômbia: ONU-Habitat.
- GONDIM, M.F. (2001). *Transporte Não Motorizado na Legislação Urbana no Brasil*. Dissertação de Mestrado COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- IBGE (2010). Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_distrito_federal.pdf>. Acesso em: 30/07/2014.
- LAMAS, J.M. R.G. (2004). *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade: Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas*. 3ª ed. F: Lisboa.
- LANCHOTI, J.A.; BRUNA, G.C. (2010). Desempenho da mobilidade no espaço urbano construído na cidade de Riberão Preto-SP- Uma proposta de avaliação. In: ALMEIDA PRADO, A.; LOPES, M.; ORNSTEIN, S. *Desenho Universal: Caminhos da Acessibilidade no Brasil*. São Paulo: ANNANBLUME. Pág. 197-208.
- LIMA, O (2003). *A Carga na Cidade: Hoje e Amanhã*. Disponível em: <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/E4C0A5ED-EF3E-444B-B1D9-6B93FB6F6305.pdf>. Acesso em 04/08/2012.
- MAGAGNIN, R.C.; SILVA, A.N.R. (2008). *A Percepção do especialista sobre o tema Mobilidade Urbana*. TRANSPORTES, volume XVI, número 1, de junho de 2008.
- MARTINS, R.A.; COSTA NETO, P.L.O (1998). *Indicadores de Desempenho para a Gestão pela Qualidade Total: Uma proposta de Sistematização*. Gestão & Produção v.5, n.3, p.298-311. Disponível em: <http://www.dep.ufscar.br/admin/upload/ARTIGO_1148385976.PDF>. Acessado em 25/04/2014.
- MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ (2013). *Transporte e Mobilidade Urbana*. Disponível em: <<http://www.urbanismo.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=4>>. Acessado em: 15/08/2013.
- MUKAI, H.; DIAS, S.I.M.; FEIBER, F.N.; RODRIGUEZ, C.M.T. (2007). Logística Urbana: a proposta brasileira. In: Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP: Foz de Iguaçu.

- ONU-HABITAT (2011). *Informe anual 2010*. Programa das Nações Unidas para os assentamentos urbanos. Nairobi, Kenia.
- _____ (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y El Caribe 2012: Rumbo a una nueva transición urbana*. Nairobi, Kenia.
- PORTUGAL, F. (2007). *A Influência da Legislação no Transporte Urbano de Carga na Cidade do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- PRINZ, D. (1980). *Urbanismo 1, Projecto Urbano*. Editorial Presença, Lisboa.
- RODRIGUES, M.O. (2006). *Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Carlos*. Dissertação de mestrado - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo.
- FERREIRA, M. A. G., SANCHES, S. P. (2005). Rotas Acessíveis Formulação de um Índice de Acessibilidade das Calçadas. In: 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito da ANTP - Associação Nacional dos Transportes Públicos, Goiânia, GO.
- SANTOS FILHO, G. DOS (2010). Construindo um itinerário histórico do desenho universal: A normatização nacional e internacional da acessibilidade. In: ALMEIDA PRADO, A.; LOPES, M.; ORNSTEIN, S. *Desenho Universal: Caminhos da Acessibilidade no Brasil*. São Paulo: ANNANBLUME. Pág. 35-43.
- SOUSA, M.T.R. (2005). *Mobilidade e acessibilidade no espaço público*. Sociedade & Natureza. Uberlândia, 17(33):119-129, dezembro.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD – TRB (1994). *Highway Capacity Manual (HCM)* Washington, DC.
- TSAY, S.; HERRMANN, V. (2013). *Rethinking Urban Mobility*. Washington, DC. Carnegie Edowment for International Peace.

ANEXOS

ANEXO I

Sinalização horizontal para vagas de estacionamento de pessoas com necessidades especiais (NBR 9050:2004).



ANEXO II

Grupo de usuários da USDM (2012): Mulheres e crianças

Para ABU DHABI (2012) o grupo de mulheres e crianças são de especial importância, por isso, o desenho considera proteção e facilidades a este grupo. Especificamente as crianças são consideradas um dos usuários mais vulneráveis das vias urbanas. Isso porque é esperado que cruzem todas as ruas e que usem as vias residenciais para brincar.

Special care should be taken to ensure the safety of children, especially near schools, playgrounds, mosques, community centres and neighbourhood stores. Children are less visible to drivers and they are limited in their judgment of speed, sound direction and distance of oncoming vehicles

ANEXO III

Descrição da legislação consultada

NORMAS TÉCNICAS	
Título/Numeração	Descrição
NBR 9050:2004	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade.
NBR 14022: 2009	Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros
NBR 9283:1986	Mobiliário urbano - Classificação. Esta norma classifica o mobiliário urbano, por categorias e subcategorias, segundo sua função predominante.
NBR 9284:1986	Equipamento urbano - Classificação. Esta norma classifica o equipamento urbano, por categorias e subcategorias, segundo sua função predominante.

LEIS FEDERAIS	
Título/Numeração	Descrição
Lei nº 7405 de 11/11/1985	Torna obrigatória a colocação do “Símbolo Internacional de Acesso” em todos os locais e serviços que permitam sua utilização por pessoas portadoras de deficiência e dá outras providências.
Decreto nº 3298 de 20/12/1999	Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências.
Decreto nº 5.296 de 2 de Dezembro de 2004	Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000	Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
Instrução Normativa IPHAN nº 1, de 25.11.2003	Dispõe sobre a acessibilidade aos bens culturais imóveis acautelados em nível federal, e outras categorias, conforme especifica.
Lei nº 9.503, de 23 de Setembro de 1997	Código de Trânsito Brasileiro.

LEIS FEDERAIS

Título/Numeração	Descrição
Resolução CONTRAN Nº 302, de 18 de Dezembro de 2008	Define e regulamenta as áreas de segurança e de estacionamentos específicos de veículos.
Resolução CONTRAN Nº 303, de 18 de Dezembro de 2008	Dispõe sobre as vagas de estacionamento de veículos destinadas exclusivamente às pessoas idosas.
Resolução CONTRAN Nº 38 de 21 de Maio de 1998	Regulamenta o art. 86 do Código de Trânsito Brasileiro, que dispõe sobre a identificação das entradas e saídas de postos de gasolina e de abastecimento de combustíveis, oficinas, estacionamentos e/ou garagens de uso coletivo
Lei Federal nº 10.741/2003.	Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências
LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012.	Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências.

LEIS DISTRITAIS

Título/Numeração	Descrição
LEI ORGÂNICA DO DISTRITO FEDERAL	Texto atualizado com as alterações adotadas pelas Emendas à Lei Orgânica nºs 1 a 60 e as decisões em ação direta de inconstitucionalidade proferidas pelo Supremo Tribunal Federal e pelo Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios até 4 de agosto de 2010.)
LEI Nº 258, DE 5 DE MAIO DE 1992	Determina a inclusão em edifícios e logradouros de uso público de medidas para assegurar o acesso, naquelas áreas, de pessoas portadoras de deficiências físicas e dá outras providências.
LEI Nº 727, DE 14 DE JULHO DE 1994	Dispõe sobre o rebaixamento dos meios-fios existentes nos locais de travessia para pedestres.
LEI Nº 1.001, DE 2 DE JANEIRO DE 1996	Altera dispositivos da Lei nº 258, de 5 de maio de 1992, que Cria facilidades de acesso a portadores de deficiências físicas, e dá outras providências.
LEI Nº 1.112, DE 21 DE JUNHO DE 1996	Altera a Lei nº 816, de 22 de dezembro de 1994, que Altera a ocupação do lote C do Setor Comercial Sul B – SCS/B – da Zona Urbana 1 de Brasília – 1 ZUR 1, da Região Administrativa de Brasília – RA I.
LEI Nº 1.207, DE 27 DE SETEMBRO DE 1996	Determina a sinalização no chão de obstáculos suspensos em edifícios e logradouros de uso público para orientação de deficientes visuais.

LEIS DISTRICTAIS

Título/Numeração	Descrição
LEI Nº 1.238, DE 31 DE OUTUBRO DE 1996	Dispõe sobre a implantação de rótulas ou semáforos nos pontos de conflito entre fluxos de tráfego no Distrito Federal.
LEI Nº 1.432, DE 21 DE MAIO DE 1997	Altera a Lei nº 258, de 5 de maio de 1992, que Determina a inclusão em edifícios e logradouros de uso público de medidas para assegurar o acesso, naquelas áreas, de pessoas portadoras de deficiências físicas e dá outras providências.
LEI Nº 1.780, DE 25 DE NOVEMBRO DE 1997	Dispõe sobre a revitalização da Avenida W3 Sul, na Região Administrativa de Brasília – RA I.
LEI Nº 1.843, DE 6 DE JANEIRO DE 1998	Dispõe sobre a utilização de áreas públicas para a instalação de estacionamentos rotativos na Região Administrativa de Brasília – RA I.
LEI Nº 1.871, DE 22 DE JANEIRO DE 1998	Dispõe sobre a parada livre para desembarque de usuário do transporte coletivo do Distrito Federal no horário das vinte e três horas até as seis horas do dia seguinte.
LEI Nº 1.890, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1998	Estabelece o número mínimo de vagas de estacionamento ou garagem de veículos dentro dos limites do lote nas edificações que especifica.
LEI Nº 1.894, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1998	Torna obrigatória a reserva e demarcação de área para ponto de táxi nas proximidades de edificações de grande porte em que ocorram atividades de comércio, prestação de serviços, esportes, lazer e cultura, bem como de repartições públicas e dá outras providências.
LEI Nº 2.105, DE 8 DE OUTUBRO DE 1998	Dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal.
LEI Nº 2.213, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1998	Autoriza o Poder Executivo a alterar a Norma de Edificação, Uso e Gabarito NGB 147/1990, na forma que especifica
LEI Nº 2.229, DE 31 DE DEZEMBRO DE 1998	Dispõe sobre a criação de vagas em estacionamentos destinadas à utilização por motocicletas.
LEI Nº 2.241, DE 31 DE DEZEMBRO DE 1998	Veda o fechamento de ruas e vias que derem acesso a avenidas que contiverem estabelecimentos comerciais.
LEI Nº 2.740, DE 11 DE JULHO DE 2001	Torna obrigatória a colocação de semáforos nas faixas de pedestre das vias pavimentadas de tráfego automotivo que especifica.

LEIS DISTRICTAIS	
Título/Numeração	Descrição
LEI Nº 2.477, DE 18 DE NOVEMBRO DE 1999	Dispõe sobre a obrigatoriedade de destinação de vagas para o idoso nos estacionamentos públicos e privados no Distrito Federal.
LEI Nº 2.776, DE 27 DE SETEMBRO DE 2001	Determina a colocação de rampa de acesso, no local que especifica, para portadores de necessidades especiais.
LEI Nº 3.051, DE 22 DE AGOSTO DE 2002	Dispõe sobre a instalação de sinalização – indicador luminoso – nas faixas de pedestre, no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências.
LEI Nº 3.295, DE 19 DE JANEIRO DE 2004	Acrescenta artigo e parágrafo à Lei nº 2.477, de 18 de novembro de 1999, que Dispõe sobre a obrigatoriedade de destinação de vagas para o idoso nos estacionamentos públicos e privados no Distrito Federal.
LEI Nº 3.306, DE 19 DE JANEIRO DE 2004	Dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação de corrimãos nas escadas/escadarias das edificações de uso múltiplo ou não residencial situadas no Distrito Federal.
LEI Nº 3.416, DE 4 DE AGOSTO DE 2004	Dispõe sobre a obrigatoriedade de destinação de vagas para gestantes nos estacionamentos públicos e privados no Distrito Federal.
LEI Nº 3.835, DE 27 DE MARÇO DE 2006	Dispõe sobre a pavimentação de estacionamentos no âmbito do Distrito Federal e dá outras providências.
LEI Nº 3.885, DE 7 DE JULHO DE 2006	Assegura, na forma que especifica, política de mobilidade urbana cicloviária de incentivo ao uso da bicicleta no Distrito Federal e dá outras providências.
LEI Nº 3.899, DE 21 DE JULHO DE 2006	Dispõe sobre o Selo de Acessibilidade e dá outras providências.
LEI Nº 3.919, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2006	Altera a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, que Dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal, e dá outras providências.
LEI Nº 3.939, DE 2 DE JANEIRO DE 2007	Institui o Estatuto do Portador de Necessidades Especiais e dá outras providências.
LEI Nº 4.067, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2007	Dispõe sobre a cobrança proporcional ao tempo efetivamente utilizado pelos serviços de estacionamentos de veículos em estabelecimentos destinados ao aluguel de vagas.

LEIS DISTRICTAIS

Título/Numeração	Descrição
LEI Nº 4.317, DE 9 DE ABRIL DE 2009	Institui a Política Distrital para Integração da Pessoa com Deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências
LEI Nº 4.397, DE 27 DE AGOSTO DE 2009	Dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no âmbito do Distrito Federal e dá outras providências.
LEI Nº 4.423, DE 10 DE NOVEMBRO DE 2009	Institui a obrigatoriedade da instalação de estacionamento de bicicletas em locais de grande fluxo de público.
LEI Nº 4.573, DE 6 DE JUNHO DE 2011	Dispõe sobre local exclusivo para carga e descarga de veículos de transporte de valores e dá outras providências.
Lei Nº 4.800, de 29 de Março de 2012	Dispõe sobre a instalação de bicicletários no Distrito Federal e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR Nº 17, DE 28 DE JANEIRO DE 1997	Aprova o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR Nº 130, DE 19 DE AGOSTO DE 1998	Define critérios para ocupação de área pública mediante concessão de direito real de uso para as utilizações que especifica.
LEI COMPLEMENTAR Nº 308, DE 20 DE JULHO DE 2000	Autoriza o Poder Executivo a alterar as Normas de Edificação e Gabarito – NGB 16/92.
LEI COMPLEMENTAR Nº 321, DE 18 DE SETEMBRO DE 2000	Dá nova redação aos itens 7 e 8 das Normas de Edificação, Uso e Gabarito – NGB 52/89 – da Região Administrativa do Plano Piloto – RA I.
LEI COMPLEMENTAR Nº 692, DE 16 DE JANEIRO DE 2004	Dispõe sobre a exploração do serviço público de estacionamento de veículos em logradouros públicos e áreas pertencentes ao Distrito Federal e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR Nº 710, DE 6 DE SETEMBRO DE 2005	Dispõe sobre os Projetos Urbanísticos com Diretrizes Especiais para Unidades Autônomas e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR Nº 755, DE 28 DE JANEIRO DE 2008	Define critérios para ocupação de área pública no Distrito Federal mediante concessão de direito real de uso e concessão de uso, para as utilizações que especifica.

LEIS DISTRICTAIS

Título/Numeração	Descrição
LEI COMPLEMENTAR Nº 766, DE 19 DE JUNHO DE 2008	Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Comércio Local Sul, do Setor de Habitações Coletivas Sul – SHCS, na Região Administrativa de Brasília – RA I, e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR Nº 803, DE 25 DE ABRIL DE 2009	Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.
DECRETO Nº 24.715, DE 30 DE JUNHO DE 2004	Dá nova redação ao art. 120 do Decreto nº 19.915, 17 de dezembro de 1998, que dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal.
DECRETO Nº 25.849, DE 17 DE MAIO DE 2005	Regulamenta a Lei nº 47, de 2 de outubro de 1989, que Dispõe sobre o tombamento, pelo Distrito Federal, de bens de valor cultural.
DECRETO Nº 25.856, DE 18 DE MAIO DE 2005	Altera o Decreto nº 19.915, de 17 de dezembro de 1998, que regulamentou a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, e dá outras providências.
DECRETO Nº 27.353, DE 27 DE OUTUBRO DE 2006	Dá nova redação ao art. 120 do Decreto nº 19.915, de 17 de dezembro de 1998, que regulamentou a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, e dá outras providências.
DECRETO Nº 28.134, DE 12 DE JULHO DE 2007	Regulamenta a Lei nº 3.035, de 18 de julho de 2002, que Dispõe sobre o Plano Diretor de Publicidade das Regiões Administrativas do Plano Piloto – RA I, do Cruzeiro – RA XI, da Candangolândia – RA XIX, do Lago Sul – RA XVI, do Lago Norte – RA XVIII, e dá outras providências.
DECRETO Nº 28.864, DE 17 DE MARÇO DE 2008	Regulamenta a Lei nº 992, de 28 de dezembro de 1995, e dá outras providências.
DECRETO Nº 28.970, DE 18 DE ABRIL DE 2008	Regulamenta a Lei Complementar nº 755, de 28 de janeiro de 2008, no que se refere à Concessão de Direito Real de Uso, e dá outras providências.
DECRETO Nº 29.879, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2008	Dispõe sobre acessibilidade em pontos de parada de transporte coletivo e dá outras providências.
DECRETO Nº 29.590, DE 9 DE OUTUBRO DE 2008	Regulamenta a Lei Complementar nº 755, de 28 de janeiro de 2008, no que se refere à concessão de direito real de uso, e dá outras providências.

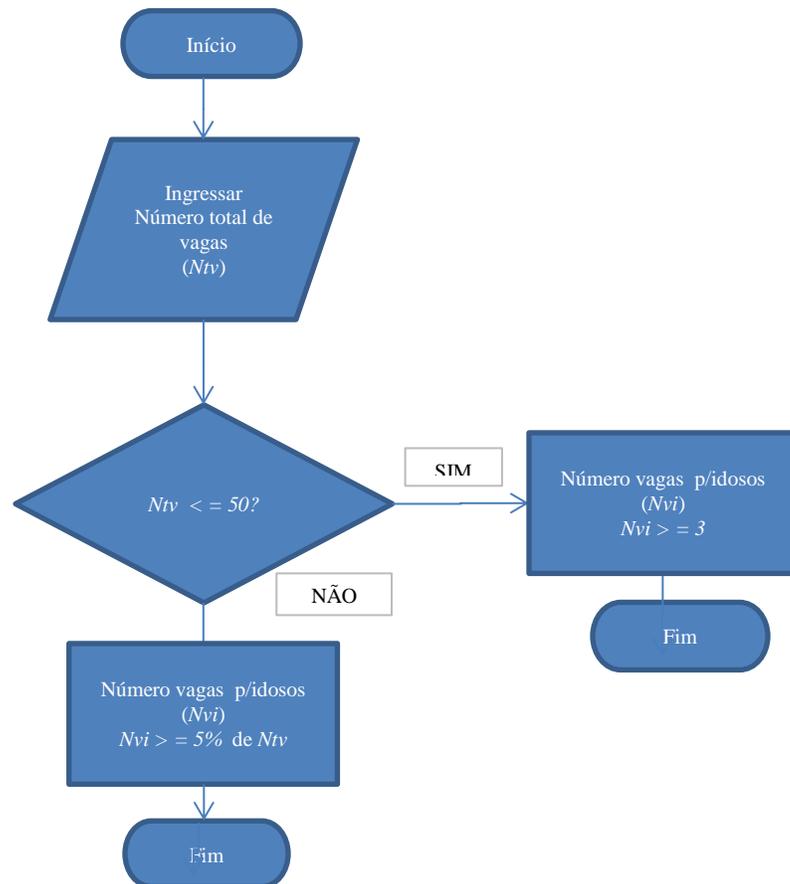
LEIS DISTRITAIS

Título/Numeração	Descrição
DECRETO Nº 29.900, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2008	Institui o programa de controle urbano como meio de promoção do monitoramento territorial, regulamentando parte do disposto nos arts. 6º, XII, 36, VI, 54, IV e VI, e 62, IV, V e VI, do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT, aprovado pela Lei Complementar nº 17, de 28 de janeiro de 1997, para fins de aplicação de suas determinações em matéria de fiscalização, controle e monitoramento da gestão urbana.
DECRETO Nº 30.254, DE 3 DE ABRIL DE 2009	Regulamenta a Lei Complementar nº 766, de 19 de junho de 2008, que Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Comércio Local Sul do Setor de Habitações Coletivas Sul – SHCS, na Região Administrativa de Brasília – RA I.
DECRETO Nº 30.660, DE 7 DE AGOSTO DE 2009	Regulamenta a Lei Complementar nº 764, de 30 de maio de 2008, e dá outras providências.
DECRETO Nº 33.338, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2011	Acrescenta artigo no Decreto nº 28.052, de 20 de junho de 2007 e dá outras providências.
DECRETO Nº 33.740, DE 28 DE JUNHO DE 2012	Altera o Decreto nº 19.915, de 17 de dezembro de 1998, que Regulamenta a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, que dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal.
DECRETO Nº 33.741, DE 28 DE JUNHO 2012	Regulamenta o art. 20 da Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, no que diz respeito às normas viárias, conceitos gerais e parâmetros para dimensionamento de sistema viário urbano para o planejamento, elaboração e modificação de projetos urbanísticos.

APÊNDICES

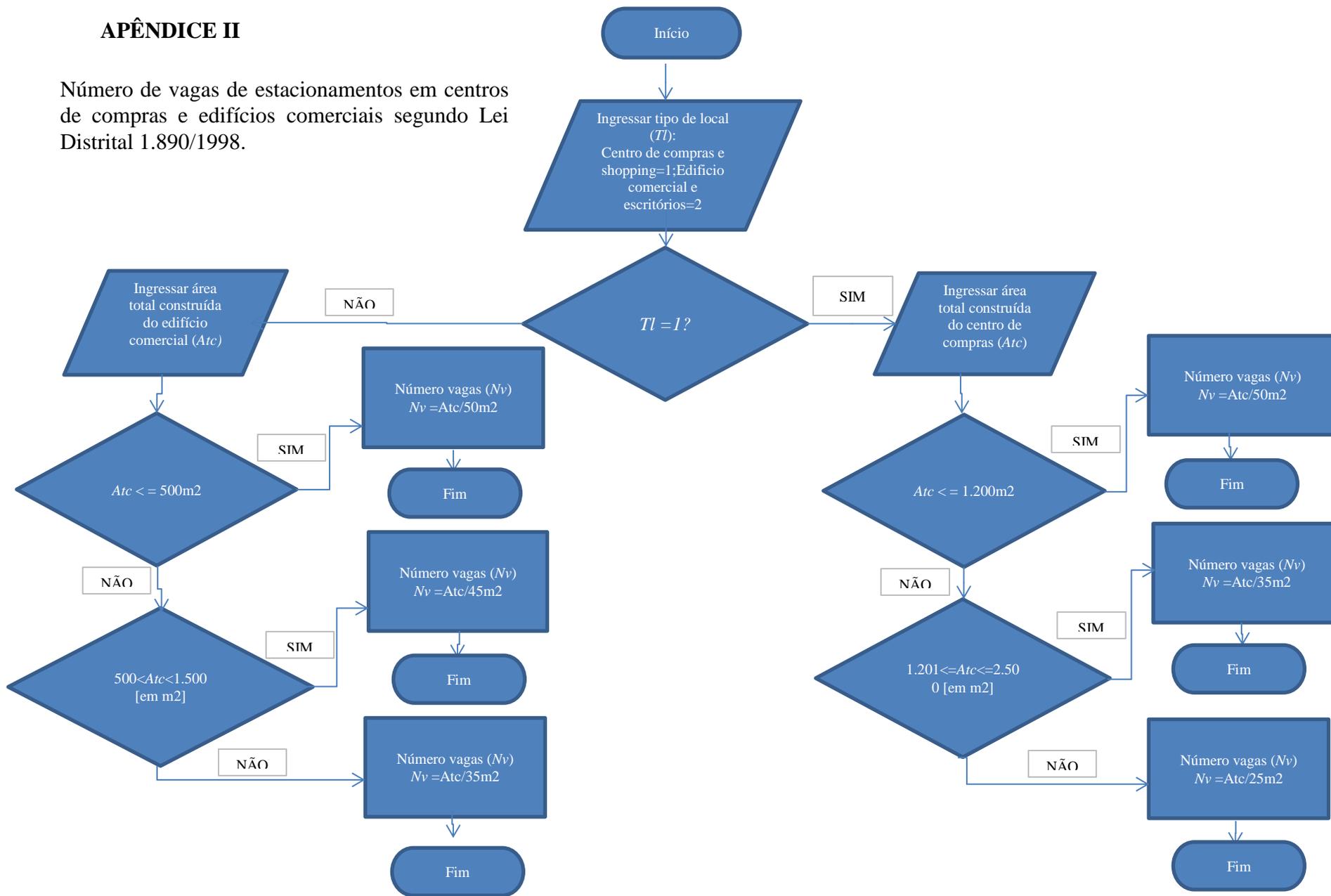
APÊNDICE I

Número de vagas para pessoas idosas segundo Lei Distrital 2.477/1999.



APÊNDICE II

Número de vagas de estacionamentos em centros de compras e edifícios comerciais segundo Lei Distrital 1.890/1998.



APÊNDICE III

Número de corrimãos para rampas, escadas fixas e degraus isolados segundo a NBR 9050:2004

