



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB
PROGRAMA DE MESTRADO EM ARQUITETURA E
URBANISMO – CIDADE E HABITAÇÃO

HUGO OLIVEIRA COSTA

**PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA AVALIATIVA DE CALÇADAS
UM ESTUDO DAS CALÇADAS DA ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS**

BRASÍLIA

2019

HUGO OLIVEIRA COSTA

**PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA AVALIATIVA DE CALÇADAS
UM ESTUDO DAS CALÇADAS DA ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS**

Dissertação apresentada ao Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração em Cidade e Habitação, para a obtenção do título de Mestre.

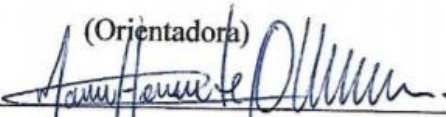
BRASÍLIA, 21 de Fevereiro de 2019

BANCA EXAMINADORA



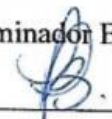
Prof^ª. Neusa Maria Bezerra Mota, DSc. (UniCEUB)

(Orientadora)



Prof. Marcos Honorato de Oliveira, DSc. (UnB)

(Examinador Externo)



Prof^ª. Ana Paula Borba, DSc. (UniCEUB)

(Examinadora Interna).

FICHA CATALOGRÁFICA

COSTA, Hugo Oliveira.

PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA AVALIATIVA DE CALÇADAS: UM
ESTUDO DAS CALÇADAS DA ESPLANADA DOS MINISTÉRIOS / Hugo
Oliveira Costa. – Brasília: o autor, 2019.

208 f.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD),
Brasília, 2018.

Dissertação apresentada ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como
pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Arquitetura. Orientadora: Prof^a.
DSc. Neusa Maria Bezerra Mota.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

DEDICATÓRIA

**Pela realização de um sonho, aos
meus pais, Edivaldo e Deusa,
DEDICO**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha esposa Luana Moreira que esteve comigo durante todo o período de construção do trabalho, e segurou minha mão durante todas as dificuldades e alegrias desta conquista.

Agradeço ao apoio de meus pais, que me incentivaram constantemente desde sempre e continuam a me incentivar em todos os projetos.

Agradeço aos amigos que fizeram parte desta caminhada, tanto em horas de dificuldade, como em horas de alegrias.

Agradeço aos meus parceiros e irmãos: Erico, Iuri, Felipe, Gabriel, Bruno, João, Lucian e Luka. Sem vocês eu não teria terminado esse projeto.

Agradeço a minha orientadora pelos conselhos e conversas que tornaram a conclusão deste trabalho possível.

Agradeço aos professores do corpo docente do mestrado. Cada um foi fundamental para meus avanços pessoais e profissionais

Agradeço ao Arquivo Público de Brasília, que foi de extrema ajuda e transparência quanto ao material utilizado para a construção do trabalho

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) que financiou este trabalho.

RESUMO

O presente trabalho aborda os aspectos de acessibilidade e mobilidade urbana voltado para pedestres, de maneira a abranger as calçadas e os espaços e recursos públicos disponíveis para a população. Reconhecendo-se que os espaços disponíveis para a locomoção do pedestre são deficientes, e que dependendo das dificuldades individuais do usuário essa deficiência do espaço é agravada, a pesquisa tem como objetivo a proposição de uma metodologia de avaliação de calçadas baseada em metodologias científicas existentes, na normatização e legislação vigentes, e em estudos urbanísticos com foco nas calçadas e espaços urbanos para pedestres. Para alcançar o objetivo proposto foram realizados levantamentos de campo para aplicação da metodologia nas calçadas da Esplanada dos Ministérios em Brasília/DF, datadas da concepção da cidade, e nas calçadas da quadra 107 Sul, Plano Piloto de Brasília/DF, reformadas no início de 2018. A escolha das áreas para o estudo foi devido a sua importância histórica e arquitetônica para a cidade e para o país, considerada pela UNESCO patrimônio histórico. O estudo compara a realidade da cidade e das instalações de mobilidade pública das áreas selecionadas com aquilo que é previsto na normatização e legislação brasileira. A metodologia desenvolvida procura avaliar de forma quantitativa a qualidade do espaço, correlacionando sua utilização às várias características imprescindíveis dos espaços públicos, possibilitando o diagnóstico para posterior indicação das medidas mitigadoras necessárias. Como resultado, as calçadas da Esplanada dos Ministérios estão em desacordo com a normatização, com valores de *Gct* variando de 40% a 77% para os nove segmentos estudados, com resultado final *Rf* de 55% para toda a área, considerado *Bom* pela metodologia proposta. Na quadra 107 Sul obteve-se *Gct* elevado, mas que não chegou ao valor máximo, sendo classificado como *Muito Bom*, com *Rf* de 76%. Os resultados como um todo apontando para deficiências nas características de dimensionamentos, regularidade de nível, rampas de acesso, iluminação e faixa de serviço das calçadas, tomando-se como referência a data de sua concepção em relação a normatização e o estado da arte atuais, demonstrando a necessidade de atualização das referidas instalações, de maneira a adequá-las às tecnologias disponíveis, com prolongamento da sua vida útil e aumento da receptividade dos espaços aos usuários.

Palavras-Chave: Mobilidade, Metodologia, Calçadas.

ABSTRACT

The present work deals with the aspects of accessibility and urban mobility aimed at pedestrians, so as to cover the sidewalks and spaces and public resources available to the population. Recognizing that the spaces available for the locomotion of the pedestrian are deficient, and that depending on the individual difficulties of the user this deficiency of space is aggravated, the research aims at proposing a methodology of evaluation of sidewalks based on existing scientific methodologies, in the normatization and legislation in force, and in urban studies focusing on sidewalks and urban spaces for pedestrians. In order to reach the proposed objective, field surveys were carried out to apply the methodology on the sidewalks of the Esplanada dos Ministérios in Brasília / DF, dated to the city conception, and on the sidewalks of the 107 South block, Plano Piloto de Brasília / DF, reformed at the beginning of 2018. The choice of areas for the study was due to its historical and architectural importance to the city and to the country, considered by UNESCO historical patrimony. The study compares the reality of the city and the public mobility facilities of the selected areas with what is foreseen in Brazilian legislation and regulations. The methodology developed seeks to quantitatively evaluate the quality of the space, correlating its use with the various essential characteristics of public spaces, making possible the diagnosis for subsequent indication of the necessary mitigating measures. As a result, the pavements of the Esplanada dos Ministrios are in disagreement with the normalization, with Gct values varying from 40% to 77% for the nine segments studied, with a final result Rf of 55% for the whole area, considered Good by the proposed methodology. In 107 South the Gct obtained was high, but even so it did not reach the maximum value, being classified as Very Good, with Rf of 76%. The results as a whole point to deficiencies in the characteristics of design, level regularity, access ramps, lighting and service range of the sidewalks, taking as reference the date of its conception in relation to the current standardization and state of the art, demonstrating the need to update these facilities, so as to adapt them to the available technologies, with an extension of its useful life and increase the receptivity of the spaces to the users.

Key Words: Mobility, Methodology, Sidewalks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Esquema de composição construtiva de um passeio.....	23
Figura 2.2 Esquema de divisão de faixas de calçada.....	26
Figura 2.3 Fluxograma explicativo de projeto	29
Figura 2.4 Modelo de dimensões de pessoas com aparelhos de ajuda locomotora.....	33
Figura 2.5 Dimensões para manobras com cadeira de rodas.....	33
Figura 2.6 Exemplo de dimensionamento de rampa de acesso	35
Figura 2.7 esquema de calçada com dimensões em metros	36
Figura 2.8 Diferentes dimensões requeridas pelos usuários dos espaços públicos	37
Figura 3.1 Gráfico de comportamento de dano da metodologia GDE-UnB	40
Figura 3.2 Gráfico de Função Exponencial.....	41
Figura 3.3 Fluxograma de desenvolvimento da metodologia proposta.....	42
Figura 3.4 Fluxograma de aplicação da metodologia.....	46
Figura 3.5 Espaçamento de faixa livre (1,82m por bloco)	50
Figura 3.6 Faixa de serviço e faixa livre, Robson St Vancouver CA.....	52
Figura 3.7 Dimensionamento adequado para rampas.....	54
Figura 3.8 Sinalização para o pedestre	56
Figura 3.9 Mobiliário urbano em calçada, Robson St Vancouver CA.....	58
Figura 3.10 Iluminação pública em calçada	60
Figura 3.11 Calçada da Robson St, em Vancouver CA	63

Figura 3.12 Manifestação patológica em calçada causada por forças provenientes da raiz da planta adjacente.....	65
Figura 3.13 Drenagem urbana em calçada	68
Figura 3.14 Poste locado em faixa livre	70
Figura 4.1 Mapa de Brasília, com demarcação de área tombada	73
Figura 4.2 Áreas de realização dos estudos.....	74
Figura 4.3 Delimitação da área de estudo da Esplanada dos ministérios	75
Figura 4.4 Demarcação dos segmentos de calçadas da Esplanada dos Ministérios.....	76
Figura 4.5 Bancos no centro da praça	77
Figura 4.6 Faixa livre próxima a pista.....	77
Figura 4.7 Espelho d'água na faixa livre	78
Figura 4.8 Espaço caminhável aberto.....	78
Figura 4.9 Tapa de concessionária localizada na faixa livre	78
Figura 4.10 Sacolas de lixo na faixa livre	79
Figura 4.11 Rampa de acesso mal posicionada	79
Figura 4.12 Ausência de rampa de acesso próxima a faixa de pedestres	79
Figura 4.13 Tapa de Ferro caracterizando obstáculo	79
Figura 4.14 Faixa livre contínua.....	80
Figura 4.15 Exemplo de “caminho de rato”	80
Figura 4.16 Único ponto de iluminação do segmento.....	81
Figura 4.17 Poste no centro da faixa livre	81
Figura 4.18 Degrau diferenciando níveis	81

Figura 4.19 Estado de degradação de rampa	82
Figura 4.20 Ausência de rampa de acesso próxima a faixa de pedestres	82
Figura 4.21 Inclinação acentuada em rampa que liga os segmentos	82
Figura 4.22 Descontinuidade na faixa que cruza o canteiro	82
Figura 4.23 Iluminação pública	83
Figura 4.24 Faixa livre bem dimensionada	83
Figura 4.25 Breve presença de mobiliário urbano	84
Figura 4.26 Rampa de acesso corretamente dimensionada	84
Figura 4.27 Desnível na faixa livre	84
Figura 4.28 Inexistência de Acessos	85
Figura 4.29 Ausência de rampa de acesso próxima a faixa de pedestres	85
Figura 4.30 Passagem de cabos de energia gerando desnivelamento da faixa livre	85
Figura 4.31 Conduites expostos	85
Figura 4.32 Rampa mal posicionada	86
Figura 4.33 Manifestações patológicas na forma de fissuras	86
Figura 4.34 Descontinuidade de nível	87
Figura 4.35 Levantamento de placa	87
Figura 4.36 Buracos e obstáculos	87
Figura 4.37 Rampa com inclinação incorreta	87
Figura 4.38 Abrigo de animais	88
Figura 4.39 Desnível acentuado na faixa livre	88

Figura 4.40 Manifestações patológicas em rampa de acesso	89
Figura 4.41 Medição de largura da faixa livre	89
Figura 4.42 Medição de largura útil de faixa livre	90
Figura 4.43 Medição de espaçamento perdido de faixa transitável.....	90
Figura 4.44 Poste locado próximo a rampa e no meio da Faixa livre	90
Figura 4.45 Poste caracterizando obstáculo na faixa livre	90
Figura 4.46 Degrau entre caminhos	91
Figura 4.47 Inexistência de pavimentação no percurso.....	91
Figura 4.48 Altura do degrau observado	91
Figura 4.49 Presença de abrigo e sombreamento	92
Figura 4.50 Faixa livre bem espaçada, mas com descontinuidades	92
Figura 4.51 Iluminação apenas para os prédios	93
Figura 4.52 Buraco próximo a rampa de acesso.....	93
Figura 4.53 Descontinuidade na faixa livre.....	93
Figura 4.54 Formação de poças d'água.....	94
Figura 4.55 Mobiliário urbano caracterizando obstáculo.....	94
Figura 4.56 Buraco no local onde a faixa livre tem menor tamanho útil	94
Figura 4.57 Presença de obstáculos na faixa livre.....	94
Figura 4.58 Desnível em faixa livre	95
Figura 4.59 Faixa livre adjacente aos ministérios	95
Figura 4.60 Buraco em faixa livre.....	96

Figura 4.61 Rampa em estado péssimo de conservação.....	96
Figura 4.62 Descontinuidade na acentuada na faixa livre.....	96
Figura 4.63 Bueiro destampado e cheio de lixo	96
Figura 4.64 Altura de desnível na descontinuidade.....	97
Figura 4.65 Locação de poste na faixa livre.....	97
Figura 4.66 Presença de lixo caracterizando obstáculo.....	97
Figura 4.67 Parafuso expostos na faixa livre.....	98
Figura 4.68 Altura do meio fia próximo a faixa de pedestres	98
Figura 4.69 Descontinuidade na troca de caminhos.....	99
Figura 4.70 Vista da calçada	99
Figura 4.71 Rampa de acesso	100
Figura 4.72 Poste no centro da Faixa livre	100
Figura 4.73 Sombreamento por presença de Arborização	100
Figura 4.74 Poste próximo a rampa de acesso	100
Figura 4.75 Dimensões da descontinuidade	101
Figura 4.76 Vista da descontinuidade A	101
Figura 4.77 Vista da descontinuidade B.....	101
Figura 4.78 Faixa livre bem dimensionada	102
Figura 4.79 Manifestação patológica por esforços causados pelas raízes das árvores	102
Figura 4.80 Desnívelamento por manifestação patológica de desagregação superficial	103
Figura 4.81 Presença de sinalização para pedestre.....	103

Figura 4.82 Buraco na Faixa livre	103
Figura 4.83 Caminho de rato ligando as duas frentes da calçada	104
Figura 4.84 Obstáculo na faixa livre	104
Figura 4.85 Poste no meio da faixa livre	104
Figura 4.86 Erro em posicionamento de rampa de acesso	104
Figura 4.87 Vista de cima da Quadra 107 Sul	105
Figura 4.88 Medição de nível na faixa livre (2,5° de inclinação)	106
Figura 4.89 Vista de Faixa livre e presença de sinalização para pedestre	106
Figura 4.90 Placas como obstáculos	106
Figura 4.91 Presença da Faixa de serviço	106
Figura 4.92 Medição de dimensão de rampa	107
Figura 4.93 Faixa livre próxima a via Eixinho	107
Figura 4.94 Transição entre quadras B	107
Figura 4.95 Transição entre quadras A	107
Figura I.1 Projeto Original da construção de Brasília	182
Figura I.2 Esplanada dos Ministérios	183
Figura I.3 Delimitação da Praça dos Três Poderes	184
Figura I.4 Projeto original da Esplanada dos Ministérios	185
Figura I.5 Detalhe para as dimensões do projeto original (Lado Sul)	186

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 Níveis de Serviço das Calçadas.....	28
Quadro 3.1 Descrição dos equipamentos utilizados.....	45
Quadro 3.2 Quadro para análise de resultados	49
Quadro 3.3 Dimensão da faixa livre	51
Quadro 3.4 Faixa de serviço.....	53
Quadro 3.5 Rampas de acesso.....	55
Quadro 3.6 Sinalização para o pedestre	57
Quadro 3.7 Arborização e mobiliário urbano	59
Quadro 3.8 Tabela de Iluminância referente a pedestres	61
Quadro 3.9 Iluminação Pública.....	62
Quadro 3.10 Regularidade de Nível.....	64
Quadro 3.11 Manifestações patológicas em calçadas	66
Quadro 3.12 Manifestações patológicas	67
Quadro 3.13 Drenagem de águas pluviais.....	69
Quadro 3.14 Presença de obstáculos	71
Quadro 5.1 Transformação de Graus para Porcentagem de Inclinação	108
Quadro 5.2 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 01	109
Quadro 5.3 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 01.....	110
Quadro 5.4 Matriz de Inspeção do Segmento 01	111
Quadro 5.5a Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 02.....	113

Quadro 5.6b Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 02	114
Quadro 5.7a Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 02	114
Quadro 5.8b Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 02.....	115
Quadro 5.9 Matriz de Inspeção do Segmento 02	116
Quadro 5.10 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 03	118
Quadro 5.11 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 03.....	119
Quadro 5.12 Matriz de Inspeção do Segmento 03	120
Quadro 5.13 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 04	122
Quadro 5.14 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 04.....	123
Quadro 5.15 Matriz de Inspeção do Segmento 04	124
Quadro 5.16 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 05	126
Quadro 5.17 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 05.....	127
Quadro 5.18 Matriz de Inspeção do Segmento 05	128
Quadro 5.19 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 06	130
Quadro 5.20 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 06.....	131
Quadro 5.21 Matriz de Inspeção do Segmento 06	132
Quadro 5.22 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 07	134
Quadro 5.23 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 07.....	135
Quadro 5.24 Matriz de Inspeção do Segmento 07	136
Quadro 5.25a Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 08	138
Quadro 5.26b Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 08	139

Quadro 5.27a Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 08.....	139
Quadro 5.28b Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 08.....	140
Quadro 5.29 Matriz de Inspeção do Segmento 08	140
Quadro 5.30 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 09	142
Quadro 5.31 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 09.....	143
Quadro 5.32 Matriz de Inspeção do Segmento 09	144
Quadro 5.33 Pontos e coletas de Iluminação da Quadra 107 Sul	146
Quadro 5.34 Pontos e coletas de Inclinação da Quadra 107 Sul.....	147
Quadro 5.35 Matriz de Inspeção da Quadra 107 Sul	148
Quadro 5.36 Levantamentos de Inclinações de Rampas por Segmento (A).....	150
Quadro 5.37 Levantamentos de Inclinações de Rampas por Segmento (B)	151
Quadro 5.38 Levantamentos de Inclinações de Rampas por Segmento (C)	151

ABREVIATURAS E SÍGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAUMA - Conselho de Arquitetura, Urbanismo e Meio Ambiente

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

HCM - Highway Capacity Manual

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento

NB – Norma Brasileira

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

PNE – Portador de Necessidades Especiais

SEGETH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação

i – Inclinação

c – Comprimento

h – Altura

m – Metros

p – Pessoa

min – Minuto

km – Quilometro

MPa – Mega Pascal

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE QUADROS	xiv
ABREVIATURAS E SÍGLAS	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS	4
1.1.1 Objetivo Geral	4
1.1.2 Objetivos Específicos	4
1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 O PEDESTRE.....	6
2.2 AS CALÇADAS.....	8
2.2.1 Em Brasília/DF, Capital Federal	13
2.3 LEGISLAÇÕES VIGENTES	16
2.3.1 LEI Nº 12.587/2012.....	16
2.3.2 DECRETO 38.047/2017.....	18
2.3.3 PORTARIA Nº 314 de 08 de Outubro de 1992	19
2.4 NORMATIZAÇÃO EM VIGOR	21
2.4.1 NBR 12255 (ABNT, 1990)	22
2.4.2 NBR 9050 (ABNT, 2015)	25
2.4.3 Guia de urbanização do SEGETH (2017)	27
2.5 PROJETO DE CALÇADA.....	30

2.5.1	Desenho Universal.....	30
2.5.2	Dimensionamento das Faixas Livres.....	31
2.5.3	Dimensionamento de Rampas de Acesso.....	34
2.5.4	Condições de Uso de Calçada	36
3.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DAS CALÇADAS	38
3.1	METODOLOGIAS DE REFERÊNCIA APLICADAS	39
3.2	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA	43
3.3	FATORES DETERMINÍSTICOS	47
3.3.1	Influência (Inf).....	47
3.3.2	Qualidade ou Dano (Q ou D).....	47
3.3.3	Grau de Comprometimento Total (Gct)	48
3.3.4	Resultado final da área estudada	48
3.3.5	Proporção.....	49
3.4	SISTEMAS AVALIADOS.....	50
3.4.1	Faixa Livre.....	50
3.4.2	Faixa de Serviço	52
3.4.3	Rampas de Acesso	54
3.4.4	Sinalização para o pedestre	56
3.4.5	Arborização e/ou Mobiliário Urbano	58
3.4.6	Iluminação Pública	60
3.4.7	Regularidade de Nível	63

3.4.8	Manifestações Patológicas.....	65
3.4.9	Drenagem de Água Pluviais	68
3.4.10	Obstáculos à Circulação	70
4.	ESTUDO DE CASO	72
4.1	LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	73
4.2	DESCRIÇÃO DA ÁREA DOS SEGMENTOS DE CALÇADAS	74
4.2.1	Segmento 01	77
4.2.2	Segmento 02	80
4.2.3	Segmento 03	83
4.2.4	Segmento 04	86
4.2.5	Segmento 05	89
4.2.6	Segmento 06	92
4.2.7	Segmento 07	95
4.2.8	Segmento 08	99
4.2.9	Segmento 09	102
4.2.10	Segmento 10, Quadra 107 Sul	105
5.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	108
5.1	POR SEGMENTO	109
5.1.1	Segmento 01	109
5.1.2	Segmento 02	113
5.1.3	Segmento 03	118

5.1.4	Segmento 04	122
5.1.5	Segmento 05	126
5.1.6	Segmento 06	130
5.1.7	Segmento 07	134
5.1.8	Segmento 08	138
5.1.9	Segmento 09	142
5.1.10	Quadra 107 Sul	146
5.2	COMPARATIVOS DOS SEGMENTOS	150
5.2.1	Inclinações de Rampas (Esplanada dos Ministérios)	150
5.2.2	Regularidade de Nível	152
5.2.3	Iluminação das Faixas Livres	154
5.3	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS FINAIS (Rf)	155
5.3.1	Esplanada dos Ministérios	155
5.3.2	Esplanada dos Ministérios sem os Segmentos centrais	157
5.3.3	Quadra 107 Sul	158
5.4	DIAGNÓSTICO E MEDIDAS MITIGADORAS DAS ÁREAS DE ESTUDO 159	
5.4.1	Esplanada dos Ministérios	159
5.4.2	Quadra 107 Sul	162
6.	CONCLUSÕES	163
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	165
	REFERÊNCIAS	166

APÊNDICE A – Modelo de Ficha de Inspeção	170
APÊNDICE B – Modelo de Tabelas para coleta de dados em campo	171
APÊNDICE C – Marcação Aproximada dos Pontos de Coleta de Campo	172
APÊNDICE D- Mapa de Manifestações Patológicas	177
ANEXO I – Projetos Originais da Esplanada dos Ministérios	182

1. INTRODUÇÃO

Andar a pé é a forma mais democrática de se locomover. É o meio de transporte mais antigo e o mais recorrente em todo o mundo e não tem custo nenhum além de algumas calorias (PENNA, 2015).

Como diz Zabot (2013), nos últimos anos muita atenção foi direcionada para os veículos motorizados, deixando os pedestres e os ciclistas em segundo plano. As pessoas têm caminhado cada vez menos nas cidades brasileiras, e, apesar da infraestrutura direcionada para o pedestre ter custo menor, a maioria das cidades brasileiras não se preocupa em acomodá-los.

A mobilidade das pessoas está diretamente ligada ao meio e ao tipo de transporte oferecido. Com uma visão menos automotiva/industrial, e mais humanizada, pode-se trabalhar a qualidade das calçadas de maneira a atrair mais pedestres tornando-se um espaço agradável no qual as pessoas queiram estar, conviver e usufruir.

Ferraz e Torrez (2004) apresentam os sistemas de transporte: veículos, ônibus, trens, entre outros, separadamente e exemplificam cada um dos sistemas de transporte presentes nas cidades. Os autores detalham o deslocamento a pé, como sendo um dos mais importantes modos de transporte urbano, sendo este o modo mais utilizado para percorrer pequenas distâncias, incluindo a complementação das viagens.

Um dos sistemas menos visado por pesquisas, porém essencial, é o meio de transporte terrestre por utilização de força motora própria, ou seja: o caminhar. O ato de caminhar é a forma de transporte mais utilizada dentro e fora dos grandes centros urbanos, cabendo enfatizar que todas as pessoas são pedestres em algum momento do dia (Vasconcellos, 1985), e o que compõe este modo de transporte é a sua própria força motora e a infraestrutura disponível.

Gehl (2010) aborda que os espaços urbanos devem reforçar o pedestrianismo como uma política de desenvolvimento, dessa forma, as cidades tendem a se desenvolver de maneira segura, saudável e sustentável. O autor ainda afirma a importância de se fortalecer a função social do espaço como local de encontros e promotor da democracia, uma vez que os espaços públicos são considerados os meios caminháveis, sendo também, um espelho da realidade de cada cidade e de cada bairro. Esses espaços remetem a cultura do povo, podendo, assim, descrever a situação econômica, social e até política, apenas com sua disposição. Um espaço

planejado para acessibilidade tem um impacto completamente diferente aos olhos do observador quando comparado com aquele espaço construído a medida que se faz necessário, e sem preocupação com normatização ou intervenção do estado.

Ainda segundo Gehl (2010), “*The potential for a lively city is strengthened when more people are invited to walk, bike and stay in the city space.*” Que em português quer dizer: O potencial para uma cidade cheia de vida é maior quando mais pessoas se sentem convidadas para andar, pedalar, e utilizar os espaços da cidade.

Quando se trata de concepção de calçadas e espaços públicos, existe ainda a preocupação com a pessoa com deficiência (PcD), que muitas vezes é esquecido em meio a tanta informação. Uma cidade acessível é aquela que garante espaços com livre acesso para todos e a qualquer destino de maneira igual, seja esse usuário criança, jovem, adulto, idoso, pessoas com qualquer tipo de dificuldade de locomoção, dentre outros. Se os espaços públicos, por ventura, não atendem aos seus possíveis usuários, esses espaços são inadequados, pois deixaram de atender um requisito do mínimo existencial, ferindo o direito de ir e vir daquele cidadão.

Segundo Ferraz *et al.* (2012), em seu trabalho:

A abordagem moderna que se faz dos direitos da pessoa com deficiência pressupõe o entendimento de que a sociedade comporta uma diversidade vastíssima de traços e características, e que não são eles, por si, que trazem desvantagens e impedimentos as pessoas, e sim o fato de que a vida social, em seus diferentes aspectos, foi concebida tendo em conta um determinado paradigma de ser humano, que não os comporta.

O Estado tem as seguintes obrigações genéricas em relação aos direitos econômicos sociais e culturais: adoção de medidas imediatas para garantir níveis essenciais dos direitos, progressividade e proibição de retroceder ou regredir, garantindo assim o mínimo existencial que engloba os direitos relacionados às necessidades básicas do ser humano, sem as quais não é possível viver com dignidade. Os direitos abrangidos pelo mínimo existencial são os que estão relacionados com os direitos sociais, econômicos e culturais, previstos na Constituição Federal, como o direito ao trabalho, ao salário mínimo, a alimentação, a vestimenta, ao lazer, a educação, repouso, férias e despesas importantes, como água e luz.

De acordo com a Lei nº 10.098/2000, o conceito de acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e

equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

Quando se fala de deficiência em pessoas não se trata de uma condição médica, mas sim uma condição social produzida pela falha do sistema em atender as necessidades daquele indivíduo. O sistema de acessibilidade e mobilidade de pedestres se torna um sistema deficiente quando não é capaz de abranger toda a diversidade de individualidades, e acaba sendo falho ao não cumprir com o propósito de garantir o direito de ir e vir de todos os seus usuários. O próprio conceito de acessibilidade é baseado na capacidade da sociedade de implementar soluções que atendam toda a variedade de características pessoais. Essa questão não trata apenas de barreiras físicas, mas de todas as esferas de interação social, sendo garantido também o direito à educação, ao mercado de trabalho, à saúde e outros. Por isso, pode-se dizer que a acessibilidade é um direito instrumental aos outros direitos.

A Lei Nº 13.146/2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, tem por objetivo assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando a sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015). Essa lei incorpora o Desenho Universal, termo surgido depois do período da revolução industrial, para os fins dessa lei é tratado como: concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico.

Ao se problematizar em torno da acessibilidade nas grandes cidades brasileiras, acerca do termo “Desenho Universal”, eis que cabe o questionamento: “por que estruturar um modelo de massa que iguala o que não é igual?”, no qual se referia aos seres humanos e suas várias diferenças (altura, peso, largura, velocidade de locomoção, entre outras), com a finalidade de abranger todos os seres humanos em uma escala macro no que se refere a acessibilidade. Cabe pontuar que a ideia do Desenho Universal se baseia em sete princípios, são eles: uso equitativo, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância ao erro, baixo esforço físico, e tamanho e espaço para alcance e uso.

Diante do exposto, de maneira a abranger todas as exigências sociais e técnicas, entende-se que o plano de mobilidade de uma cidade deve englobar um projeto de calçada coeso que integre os vários meios de transporte e que, seja pautado nas normatizações estabelecidas, atendendo aos princípios de acessibilidade. A concepção de um projeto é uma parte importante

de qualquer obra, seja esta pública ou privada. É durante a fase de projeto em que se consideram variáveis, caracterizam-se os usos, os destinos e os materiais a serem utilizados. É também nessa fase em que se projeta a duração e posteriormente a durabilidade da obra como um todo, e essa é a fase mais barata (em relação aos custos). Quando um projeto é falho, os problemas acarretados no futuro, além de complexos, em um nível diferente e avançado, custam em torno de cinco vezes mais para serem revistos, em relação ao custo na fase de elaboração, como previsto pela “Lei dos Cinco” (SITTER, 1984).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo principal desta pesquisa é desenvolver uma metodologia de avaliação de calçadas, com base na compilação de metodologias já existentes e consagradas, respaldando a mesma a normatização e legislação vigente referentes a pedestres e utilização do espaço público.

1.1.2 Objetivos Específicos

1. Estudar as normas e legislação vigentes, reguladoras de espaços públicos, considerando os aspectos de acessibilidade aplicados às calçadas;
2. Analisar as metodologias existentes para a avaliação de espaços públicos, e guias atuais para a construção de calçadas;
3. Aplicar a metodologia proposta nas áreas da Esplanada dos Ministérios e na Quadra 107 Sul para comparação;
4. Caracterizar as calçadas das áreas estudadas, relatando e analisando a sua história;
5. Comparar os resultados obtidos com aplicação da metodologia de classificação do estado das calçadas com a realidade idealizada pela normatização e legislação vigentes.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Em relação a sua estrutura, essa dissertação foi elaborada em sete capítulos, articulados entre si, sendo dispostos da seguinte maneira:

O *Capítulo 1* introduz a pesquisa, contextualizando o tema e apresentando os objetivos geral e específicos, bem como a estrutura da dissertação.

No *Capítulo 2* inicia-se a revisão bibliográfica, apresentando a conceituação de pedestres e calçadas, e um breve histórico de Brasília. Trata ainda da legislação que rege a acessibilidade e os direitos de cada cidadão, e também a legislação reguladora das áreas de relevância histórica, e mais à frente são apresentadas as normatizações e guias que regulamentam a concepção de calçadas, e trata do mais adequado dimensionamento dos espaços urbanos a níveis matemáticos.

O *Capítulo 3* apresenta a metodologia que foi desenvolvida e utilizada no trabalho, explicando como foi concebida a partir das metodologias já existentes, cada um de seus fatores separadamente, e a maneira de aplicação da mesma.

No *Capítulo 4* é apresentado o estudo de caso, delimitando as áreas da pesquisa e apresentando cada segmento de calçada analisado separadamente.

O *Capítulo 5* apresenta as análises de cada segmento de calçada estudado pela metodologia proposta. Também apresenta as comparações dos resultados obtidos entre as áreas selecionadas.

O *Capítulo 6* apresenta as conclusões finais obtidas com o estudo e algumas sugestões de trabalhos que podem ser desenvolvidas futuramente com embasamento no que foi discutido.

Finalizando, são apresentadas as *Referências Bibliográficas* utilizadas no desenvolvimento da dissertação e os Apêndices A, B, C e D e Anexo I.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O PEDESTRE

De acordo com Vasconcellos (2000), a literatura classifica os modos a pé e por bicicleta como não motorizados, baseando-se apenas numa oposição aos modos motorizados, fato que torna esta classificação artificial por juntar um meio natural – os pés – com um mecanizado, a bicicleta.

Melo (2005) diz que a definição de pedestre é ampla e inclui vários segmentos de usuários potenciais do espaço público e, sendo assim, é importante que esta diversidade seja considerada na elaboração de projetos urbanos e norteie a elaboração de leis. O entendimento do conceito de pedestre e das dimensões de suas atitudes comportamentais em deslocamentos, constituem-se em ferramentas valiosas na construção dos espaços urbanos, abrindo a possibilidade de que estes sejam concebidos de acordo com a potencialidade de seus usuários, possibilitando a diferenciação de áreas dentro de uma mesma cidade, influenciando na destinação dos investimentos e fortalecendo a identidade dos locais.

Para Magalhães *et al.* (2004), existem situações em que a definição de pedestre está subentendida, transmitindo a ideia de que o conceito de pedestre é claro e invariável. No entanto, no que se refere ao pedestre, muitas vezes a palavra passa uma mensagem incompleta.

Neste sentido, cabe ressaltar que de acordo com o conhecimento popular, a palavra pedestre se refere às pessoas que se locomovem somente a pé pela cidade. Não se trata de um conceito errado, no entanto, é um conceito incompleto, pois pedestres não são apenas usuários de espaços públicos que andam a pé, na realidade, segundo Vasconcellos (1985), devem se considerar pedestres todas as pessoas, uma vez que em certos momentos do dia, todos precisam andar para chegar a algum lugar.

Os seres humanos apresentam características diferentes e mutáveis. A exemplo, tem-se uma moça que aos seus 18 anos é apenas uma usuária comum dos espaços públicos, aos 27 já pode ser uma mãe se deslocando com um carrinho de bebê, e aos 80 pode ser uma idosa portando uma bengala. Nas três situações a pessoa é a mesma pedestre, porém com características e necessidades diferentes ao longo da fase da vida. Com isso, pode-se dizer que pedestres são todos os usuários do espaço público que não estejam utilizando veículos de

locomoção de força motora (exceto ciclistas), ou seja, contemplam-se, então, todas as pessoas no espaço urbano público destinado a pedestres, estejam as mesmas a pé, paradas ou em movimento, de skate, patins, cadeira de rodas, muletas, carregando caixas, sacolas de mercado, etc.

De acordo com MELO (2005, p. 19):

[...] em se tratando de pedestres, devem ser considerados todos aqueles que realizam deslocamento no espaço público utilizando força própria como meio de propulsão para efetuar deslocamento, exceto ciclistas que, com ajuda de um artifício mecânico, produzem velocidade suficiente para compartilhar vias com modais motorizados.

Segundo o Código de Transito Brasileiro (CTB BRASIL, 1997), os pedestres são os mais frágeis componentes do sistema de transporte urbano. Comparados com carros e motos, são os mais fracos fisicamente e que suportam percorrer menores distâncias. Sendo assim, é justo que o espaço destinado aos mesmos seja diferenciado e protegido, no entanto, é comum a ocorrência de invasão dos espaços mutuamente.

Como diz Gold (2003), as cidades brasileiras apresentam condições de circulação para pedestres muito parecidas entre si, sendo poucos os exemplos de situações em que há preocupação por parte do poder público em atender as reais necessidades da população. Um dos fatores que causam essas situações é a orientação do planejamento das cidades e dos sistemas de transportes voltado para a utilização de automóveis. A utilização de um veículo particular é naturalmente mais cômoda que a utilização do transporte coletivo, principalmente, por proporcionar maior liberdade quanto a horários e escolha de percursos.

Nas grandes cidades, é possível observar um desrespeito às limitações e delimitações da via por todas as partes envolvidas: tanto os carros invadem as áreas destinadas exclusivamente aos pedestres, como os pedestres, diversas vezes, transitam pelas partes das vias destinadas aos veículos motorizados. A primeira ocorre geralmente pela falta de estacionamentos suficientes para atender a demanda de carros, que só tem crescido nos últimos anos devido a orientação que o país tomou quanto ao meio de transporte favorecido, que, por sua vez, invadem as calçadas e as utilizam como rotas alternativas, ou mesmo como vagas. A segunda situação, ou seja, a utilização da parte da via destinada aos carros pelos pedestres, ocorre em parte pela invasão dos carros às calçadas, que faz com que o pedestre perca seu espaço e tenha de procurar rotas alternativas; e parte pela situação de acessibilidade da calçada disponível, que algumas vezes é inacessível, fazendo com que o pedestre tenha novamente que procurar rotas

alternativas. Tem-se, nesses casos, a ocorrência de aspectos comportamentais, a problemática das condições de circulação ofertada às pessoas, e a indisponibilidade de acesso ao automóvel particular, sendo o modo a pé o único meio de transporte disponível para o acesso às diversas opções de atividades ofertadas pelo sistema. Tais situações provêm da coligação de várias questões: históricas, técnicas, políticas, sociais e econômicas.

O automóvel é uma invenção motorizada que permitiu ao homem conquistas de tempo e liberdade, no entanto, também traz consigo alguns pontos preocupantes para a saúde do homem, desde problemas ambientais como emissão de gases poluentes e utilização de recursos naturais. A grande demanda por circulação de veículos tornou-se extenuante, tanto física quanto mentalmente, cabendo analisar alguns pontos como: congestionamentos que aumentam o nível de stress; a dependência que influencia um estilo de vida sedentário, aumentando problemas crônicos, respiratórios e cardíacos; a alta velocidade juntamente com o grande volume de carros faz com que as pessoas se sintam de certa forma inseguras e desprotegidas durante a realização de viagens, e gera uma certa barreira nas relações interpessoais, uma vez que dentro de um carro a comunicação com um indivíduo que esteja em um outro carro é quase impossibilitada e incomum.

A soma dos fatores apresentados acima leva a uma breve constatação de que a correta caracterização dos espaços de circulação não vem sendo aplicada durante o planejamento urbano das cidades brasileiras, uma vez que o espaço concebido favorece claramente a propagação e utilização em larga escala dos modos motorizados privados de transporte, preferencialmente em relação aos modos públicos ou não motorizados. Por consequência, pedestres enfrentam condições inóspitas para a realização de caminhadas, sendo encurralados nos espaços que lhe restam dentro do sistema viário, e tendo que enfrentar problemas como a péssima conservação e degradação dos locais públicos. O modelo de planejamento sendo empregado atualmente desconsidera as reais necessidades dos pedestres e tende a tornar as cidades cada vez menos propícias ao convívio das pessoas. Zeeger *et al.* (2004) afirma que a calçada é considerada segura quando engloba os pré-requisitos de fluidez e conforto. As calçadas serão abordadas mais a fundo no tópico seguinte.

2.2 AS CALÇADAS

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB BRASIL, 1997), define Calçada como parte da via, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando

possível, a implantação de mobiliário, sinalização, vegetação e outros. E como pista a parte da via normalmente utilizada para a circulação de veículos, identificada por elementos separadores ou por diferença de nível em relação às calçadas, ilhas ou aos canteiros centrais.

A inexistência de calçadas nas áreas urbanas deveria ser inaceitável, uma vez que estas devem atender a sociedade, formada por pessoas das mais diferentes características físicas, e que devem ser atendidas de maneira igual pelos recursos urbanos públicos. Uma pessoa com deficiência tem, previsto por lei, o mesmo direito de acesso aos ambientes públicos e, conseqüentemente, as calçadas, que um deficiente visual, auditivo, físico, e que por sua vez tem o mesmo direito de um cidadão considerado sem deficiências.

Segundo a definição de Keppe (2007), entende-se por pessoa com deficiência qualquer indivíduo que devido a uma invalidez ou doença possui a perda ou redução de sua capacidade motora, que impossibilite ou dificulte o seu deslocamento de maneira segura e independente pelos espaços públicos de uma cidade.

Nessas condições, para que seja atendido o direito de cada cidadão ao acesso de calçadas como bem público, as mesmas devem estar presentes e funcionais. Para tanto, faz-se necessário um pensamento prévio à sua concepção de forma a gerar um projeto abrangente que venha atender todos os possíveis usuários dos espaços previstos.

Para Lunaro (2004), as pessoas que possuem deficiência e limitações, assim como os idosos, podem superá-las se tiverem à sua disposição ambientes planejados, e cabe enfatizar que a mobilidade com autonomia é um direito universal, juntamente com o conceito de cidadania e de acessibilidade, e deve ser aplicada a todo indivíduo, inclusive os que têm deficiência ou qualquer tipo de limitação de mobilidade.

Um pouco antes, Cohen e Duarte (2001 *apud* KEPPE, 2007) sugeriram que as características físicas das pessoas e as dificuldades de locomoção se constituíram por muito tempo na explicação para o desajuste das pessoas com dificuldade de locomoção. No entanto, hoje em dia, já se é possível encontrar, em diversas áreas do conhecimento, teorias e conceitos que buscam vincular o comportamento humano com o meio urbano de deslocamento. Enquanto algumas correntes enfatizam a necessidade de adaptação das pessoas às circunstâncias ambientais, outras, inversamente, veem no ambiente as causas para determinados conflitos humanos.

De acordo com esse pensamento, é cabível dizer que não são as pessoas com deficiência que são deficientes perante o meio, mas o inverso, o meio se torna deficiente perante essas pessoas, pois o meio não está preparado para prover iguais condições a todos.

Neste contexto, cabe destacar a pesquisa de Aguiar (2010), que trabalhou com a acessibilidade em espaços urbanos para pedestres com restrições de movimentos, em que reconhece os espaços como deficientes no aspecto da mobilidade potencial dos pedestres. Sua pesquisa teve como objetivo propor um modelo de avaliação capaz de mapear a acessibilidade relativa dos caminhos de pedestres, considerando as condições de mobilidade dos grupos de indivíduos selecionados, sendo o estudo voltado para cadeirantes, cegos e idosos, e utilizando, como referencial, pessoas sem restrições de mobilidade, a título de comparação. Os resultados obtidos com a aplicação do modelo proposto foi exatamente o mapa de onde as chamadas deficiências do espaço se acentuavam e onde ocorriam de maneira mais tímida, e as comparações entre os tipos de usuários são determinantes para a compreensão das adversidades que o espaço com falhas de planejamento provoca.

Ao se caminhar pelas cidades é possível deparar-se com algum tipo de irregularidade nas calçadas, esses eventos tornaram-se tão comuns que as irregularidades passaram a ser consideradas como algo “normal”. No entanto, várias dessas irregularidades são devido ao dimensionamento errôneo do espaço, ou o não cumprimento de condições previstas pelo projeto. Miotti (2012) diz que são verificados no cotidiano das cidades situações de precariedade quanto à acessibilidade em ambientes construídos que não dependem essencialmente de uma nova reestruturação coordenada pela Engenharia Civil ou mesmo da Arquitetura, mas da vontade política e dos proprietários de imóveis cujas calçadas apresentam discrepâncias e inadequada utilização.

De fato, muitos destes problemas de irregularidades podem ocorrer pela ausência de administração política e/ou falta de informação por parte do executor do projeto em se atentar para a normatização vigente, de maneira que incoerências pudessem ser evitadas. Dadas essas ocorrências pode-se vir a ter problemas no sistema de transporte, uma vez que a calçada é considerada uma parte integrante da via, que, por sua vez, é parte do sistema de transporte público, tendo-se uma influência direta na acessibilidade da cidade ou do bairro como um todo.

Carvalho (2006), realizou uma pesquisa na cidade de Boa Vista (RR), e desenvolveu um modelo para dimensionamento de calçadas que considera o nível de satisfação dos

pedestres. O autor procurou identificar os parâmetros que mais influenciam o comportamento do pedestre ao se deslocar por vias urbanas, dada sua exposição às condições operacionais, geométricas e físicas dos espaços urbanos. Os ciclistas foram um fator determinante durante a realização e aplicação do modelo, pois a presença dos mesmos era significativa devido às condições do espaço, que ocasionava o seu deslocamento pela calçada, juntamente com os pedestres.

De acordo com a NBR 12255 (ABNT, 1990), a calçada é parte da via pública adjacente e paralela aos imóveis existentes em ambos os lados do leito carroçável, limitada pelo alinhamento destes e pelo meio-fio, sendo destinado fundamentalmente ao trânsito de pessoas e deve possuir as condições para o deslocamento adequado dos deficientes físicos.

Este conceito sofreu algumas alterações até hoje, mas a calçada ainda é considerada como parte da via e, portanto, parte do conjunto que fornece a acessibilidade e a garantia de um dos direitos básicos das pessoas, o de ir e vir. Todo cidadão deve ter condições de usufruir do espaço público, e quanto ao acesso ao ambiente da cidade, é um dever do poder público de garantir o direito dos cidadãos. Esse direito torna-se garantido uma vez que são cumpridas, por parte do poder público, as normas de acessibilidade abrangidas nas normas técnicas e leis locais.

De acordo com o Guia Prático para construção de calçadas, produzido pelo Crea-BA (2008), em uma cidade acessível o direito à utilização de espaços públicos, ao transporte e às edificações deve estar garantido não apenas pelo poder público, mas por toda a sociedade. Isso significa que a adoção dos parâmetros de acessibilidade nessas estruturas vai contemplar tanto as pessoas com deficiência quanto as com mobilidade reduzida, como idosos, crianças e gestantes.

Quando se trabalha com mobilidade e acessibilidade, não se trata apenas de rodovias e da forma como são dispostas as cidades. Claro que esses fatores são relevantes, mas a figura a ser analisada é a da mobilidade urbana como um todo. Portanto, tem-se que levar em consideração o método de locomoção mais antigo existente e ainda em exercício: o caminhar.

De acordo com Ferreira e Sanches (2010), para a circulação de pessoas sem dificuldades de locomoção algumas características físicas das calçadas podem passar despercebidas ou serem facilmente superadas, mas para os usuários que possuem alguma restrição de deslocamento, tais características podem se tornar verdadeiros obstáculos, acabando por

segregar e descriminar esses usuários, negando-lhes a possibilidade de utilizar os espaços públicos.

Sabendo-se que caminhar é o ato de se locomover utilizando apenas da força motora das próprias pernas, o ser humano utiliza o caminho que julga mais agradável e/ou confortável em vista de suas possibilidades. Nas cidades, esses caminhos geralmente são as calçadas. No entanto, quando estes se tornam insuficientes, começam a surgir possibilidades alternativas como os “caminhos de ratos”, que nada mais são do que os desvios, feitos pelos próprios usuários, observados em gramados adjacentes à calçada e geralmente próximos de curvas, com o objetivo de minimizar a distância percorrida ou de desviar de alguma descontinuidade na calçada.

Aguiar (2003) fez um estudo das instalações urbanas disponíveis na cidade de São Luiz do Maranhão (MA), sob a luz da aplicação de várias metodologias: Fruin (1971), Mori & Tsukaguchi (1987), Khisty (1995), Sarkar (1995), Dixon (1996), Ferreira e Sanches (1998), entre outras, utilizadas para avaliação da qualidade de ambientes urbanos destinados a pedestres. As opções de metodologias foram feitas de acordo com as facilidades de aplicação e compreensão das mesmas.

Devido ao fato de que muitas das metodologias serem de origem estrangeira, um dos objetivos da autora era a verificação da possibilidade da aplicação dessas metodologias para a realidade brasileira. Em seu estudo de caso, a autora fez as adaptações necessárias para cada metodologia e conseguiu aplicá-las de maneira satisfatória na área de estudo determinada. Com a análise dos resultados, constatou que apesar das diferenças nos indicadores de cada metodologia, os resultados finais foram muito próximos uns dos outros, e que, em geral, as condições disponíveis para os pedestres na área selecionada foram razoáveis.

O objetivo de um projeto de urbanização, voltado ao pedestre, sempre deve ser o de alcançar uma calçada ideal, de maneira a atender plenamente todos os possíveis usuários. Os projetos referentes à dimensão pública estão sempre sujeitos a incoerências e/ou a estarem, de certa forma, incompletos. Isso ocorre pelo fato das necessidades das pessoas mudarem ao longo do tempo, e serem implementadas a medida que se conquista um patamar, sendo que sempre haverá espaço para melhorias dado a característica do ser humano de sempre almejar algo melhor. Deve-se, no entanto, observar que por mais que as possibilidades de crescimento e melhora sejam vastas, as qualidades básicas se fazem necessárias independente do patamar

alcançado de desenvolvimento. Portanto, oferecer uma calçada que garanta a mobilidade e a acessibilidade sem desigualdades é o mínimo que um projeto deve visar.

De acordo com Conte (2014), as calçadas públicas são classificadas como bens públicos de uso comum do povo. Ainda assim, existem em vários municípios, leis que conferem ao proprietário de imóvel adjacente a responsabilidade pela sua concepção e manutenção.

A exemplo, em São Paulo, a Lei Municipal 15.442 de 9 de Setembro de 2011 (BRASIL, 2011), coloca que os responsáveis por imóveis, edificados ou não, lindeiros a vias ou logradouros públicos dotados de guias e sarjetas, são obrigados a executar, manter e conservar os respectivos passeios na extensão correspondente à sua testada, na conformidade da normatização específica expedida pelo Executivo.

Sendo assim, algumas características da concepção de calçadas foram estabelecidas por senso comum, como, por exemplo: calçada a partir do meio-fio; instalada pela prefeitura ou pelo loteador; fazer parte do acabamento com 15cm de altura entre o passeio e a rua; os níveis dos vizinhos devem ser levados em consideração para que haja concordância entre as calçadas; as tampas das concessionárias (rede de água, esgoto e telefonia) devem ficar livres para visita e manutenção e o piso construído na calçada não poderá obstruir estas tampas, nem formar degraus ou ressalto com elas.

Essas são apenas características de conhecimento geral necessárias para implantação de calçadas em qualquer situação de loteamento. Em casos que o poder público delega ao proprietário do imóvel a responsabilidade da execução e manutenção da calçada adjacente a seu lote, são essas as informações que a maioria dos proprietários de lotes tem. Porém, o conhecimento raso leva a um projeto incompleto e, portanto, errôneo. Para a correta concepção e execução de calçadas deve-se considerar a normatização vigente a fundo, de maneira a garantir o que é exigido de uma calçada, e a satisfação da acessibilidade de todos os possíveis usuários daquele espaço.

2.2.1 Em Brasília/DF, Capital Federal

Em 21 de Abril de 1960, nasceu Brasília. Com os projetos urbanístico de Lúcio Costa e o arquitetônico de Oscar Niemeyer, surgia uma cidade sob formas inovadoras, diferente de tudo já feito até então. Existe em Brasília vários quilômetros de calçadas em uso atualmente. Esses quilômetros estão englobados em toda a área da cidade e dispersos no Plano Piloto: Asa Sul, Asa Norte, Sudoeste, Noroeste, Eixo Monumental e outros e em sua grande maioria apresentam descontinuidades.

Originadas desde o projeto, ou com a ação de forças externas, como intemperismos, ou ação humana, entre outros, essas discontinuidades estão presentes em todas as áreas da cidade, de uma maneira ou de outra, e comprometem a utilização do espaço pelo cidadão, seja por formar barreiras e desvios, seja por sua inexistência. Em alguns casos, as calçadas já estão tão desgastadas, que são praticamente inexistentes o que ocorre por não haver uma política de manutenção contínua, que ampliaria a vida útil daquela estrutura.

Com menos de 60 anos de sua inauguração, Brasília é a realização dos sonhos de seus criadores. Tamanha foi a relevância desta obra-prima histórica brasileira que, mesmo jovem, foi considerada patrimônio cultural da humanidade, título outorgado pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), e tombada historicamente pela Portaria Nº 314 de 08 de Outubro de 1992 (IPHAN, 1992), de acordo com o decreto de lei nº 25 de 30 de Novembro de 1937. O tombamento de Brasília possui caráter inédito, uma vez que somente cidades seculares haviam sido tombadas.

Brasília teve sua construção definida em 1956 pelo então Presidente da República, Juscelino Kubitschek, sendo inaugurada em 1960. Para decisão do plano da nova cidade, um concurso nacional de projetos foi instituído, cujo vencedor foi Lúcio Costa, em 16 de Março de 1957. O projeto, segundo Lúcio Costa em suas próprias palavras, “nasceu do gesto primário de quem assinala um lugar ou dele toma posse: dois eixos cruzando-se em ângulo reto, ou seja, o próprio sinal da cruz”. Sendo assim, o traçado urbanístico de Brasília segue a forma de um avião, que é de onde vem as nomenclaturas Plano Piloto, Eixo Monumental, Asa Norte e Asa Sul.

A Figura I.1, disponível em Anexo, é uma das plantas originais do projeto da cidade, idealizada por Lúcio Costa, referente ao Eixo Monumental, região central de Brasília, abrangendo rodoviária do Plano Piloto, Esplanada dos Ministérios e praça dos Três Poderes.

De acordo com Pessoa (2002), na cidade de Brasília, os conceitos de distância, volume e forma assumem significado diferente das cidades convencionais, pois tudo parece ser perto e longe ao mesmo tempo, e as vias largas, pedestres e esquinas emolduradas pelo céu azul, dão a impressão de que a cidade não é real e sim uma imagem virtual.

A região de estudo a qual o presente trabalho se dedica é a Esplanada dos Ministérios (zona central), representada em maior escala na Figura I.2, disponível em Anexo. E a Quadra

107 Sul, localizada na Asa Sul, e que comporta área residencial e comercial. Ambas as regiões selecionadas estão contidas nas áreas de tombamento.

Lar de obras monumentais e de incontestável valor histórico, a Esplanada dos Ministérios é onde se localizam alguns dos maiores cartões postais da cidade e do mundo: a Catedral, o Congresso Nacional, o Palácio do Planalto, o Supremo Tribunal da Justiça, e a Praça dos Três Poderes, marcos da Arquitetura que estão localizados próximos aos Ministérios.

A praça dos Três Poderes é delimitada pelo triângulo formado entre os poderes, Judiciário, Executivo e Legislativo, representados pelos respectivos edifícios autônomos: Supremo Tribunal da Justiça, Palácio do Planalto, e Congresso Nacional. Exemplificado pela Figura I.3, disponível em Anexo.

As calçadas presentes na área da Esplanada dos Ministérios apresentam características diferenciadas. As calçadas locadas próximas aos ministérios tem espaçamento de faixa livre maior que 4,0 metros, já as que se localizam adjacentes às pistas têm um espaçamento menor que 2,0 metros. Essas características estão presentes desde sua concepção, e, portanto, são datadas de uma época em que a atenção à acessibilidade proporcionada pelas calçadas não era o foco dos projetos.

Quanto a outra frente de estudos, a Quadra 107 Sul segue um padrão da cidade. As regiões das Asas (Sul e Norte) foram delimitadas como residenciais ainda no projeto e apresentam configurações parecidas umas das outras, diferenciando-se apenas por peculiaridades. As quadras ainda comportam uma área de comércio local, localizada na interseção entre elas. A escolha da Quadra 107 Sul foi dada devido a reforma ocorrida em 2018, que tinha como promessa a adequação das calçadas da quadra com a normatização vigente, o que fez com que essa área se diferenciasse das demais que ainda mantem seu estado original, como é o caso da Esplanada dos Ministérios.

Atualmente, no que diz respeito as calçadas da Capital Brasileira, a Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP) é o órgão responsável pelas obras que venham a ser realizadas no local; o Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação (SEGETH) é o órgão responsável pela guarda de projetos e plantas de urbanização; e o Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (IPHAN) é o órgão regulador das questões de patrimônio histórico.

2.3 LEGISLAÇÕES VIGENTES

De acordo com DORNELES e ZAMPIERI (2008):

A Constituição Federal brasileira de 1988 determinou como direitos fundamentais, dentre outros, a cidadania e a igualdade, Artigo 1º, II e III, pois a acessibilidade espacial significa a permissão para que todas as pessoas participem dos diversos espaços e atividades e, especialmente quanto aos espaços internos e externos, que deverão ser livres de barreiras a exemplo das calçadas e passeios, vias de acesso aos demais espaços públicos e privados.

Anteriormente, em 1988, o parlamento comum elegeu os direitos do pedestre, em que os mandamentos englobados eram:

- 1) O pedestre tem o direito de caminhar em um ambiente saudável e livremente disfrutar dos bens oferecidos em áreas públicas, sob condições que adequadamente salvaguardam o seu bem-estar físico e psicológico;
- 2) O pedestre tem o direito de viver em centros urbanos ou em vilas onde os benefícios são para os seres humanos e não para as necessidades do carro;
- 3) A criança, o ancião e o deficiente têm o direito a lugares de contatos sociais fáceis nas cidades e não a lugares que agravam as suas fraquezas inerentes;
- 4) O deficiente tem o direito a medidas específicas para maximizar sua mobilidade de forma independente e isto inclui adaptações em áreas públicas e sistemas de transporte público;
- 5) O pedestre tem o direito a áreas urbanas que sejam exclusivamente para seu uso.

2.3.1 LEI Nº 12.587/2012

De acordo com Aguiar (2003), as leis podem até garantir o oferecimento de qualquer serviço público, mas não garantem a sua qualidade, o que infere-se que por mais que a lei abranja toda a demanda de necessidades, sozinha não tem poder de proporcionar uma realidade completa para os cidadãos, e depende de uma realização correta do que nela é descrito.

Com o intuito de abranger a mobilidade urbana com uma visão legislativa, a LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012, lei de mobilidade urbana, foi instituída.

Das definições que a lei traz, tem-se em destaque:

- 1) Mobilidade urbana como a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano; e

2) Acessibilidade por sendo a facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados.

A mesma lei, também traz em seu capítulo 3 os direitos dos usuários dos espaços urbanos, que são:

I - receber o serviço adequado, nos termos do art. 6º da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995;

II - participar do planejamento, da fiscalização e da avaliação da política local de mobilidade urbana; (Os usuários dos espaços têm o direito de participação no que diz respeito ao planejamento, fiscalização e avaliação da política nacional de mobilidade urbana, garantido no artigo 15);

III - ser informado nos pontos de embarque e desembarque de passageiros, de forma gratuita e acessível, sobre itinerários, horários, tarifas dos serviços e modos de interação com outros modais;

IV - ter ambiente seguro e acessível para a utilização do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, conforme as Leis nº 10.048, de 8 de Novembro de 2000, e nº 10.098, de 19 de Dezembro de 2000.

O artigo 17 da Lei 12.587 atribui aos estados o os deveres:

I - prestar, diretamente ou por delegação ou gestão associada, os serviços de transporte público coletivo intermunicipais de caráter urbano, em conformidade com o § 1º do art. 25 da Constituição Federal;

II - propor política tributária específica e de incentivos para a implantação da Política Nacional de Mobilidade Urbana; e

III - garantir o apoio e promover a integração dos serviços nas áreas que ultrapassem os limites de um Município, em conformidade com o § 3º do art. 25 da Constituição Federal.

Por fim, o artigo 18 atribui aos municípios os deveres:

I - planejar, executar e avaliar a política de mobilidade urbana, bem como promover a regulamentação dos serviços de transporte urbano;

II - prestar, direta, indiretamente ou por gestão associada, os serviços de transporte público coletivo urbano, que têm caráter essencial;

III - capacitar pessoas e desenvolver as instituições vinculadas à política de mobilidade urbana do Município.

De acordo com o artigo 24 da lei, O Plano de Mobilidade Urbana é o instrumento de efetivação da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Sendo assim, o mesmo deve contemplar:

os serviços de transporte público; a circulação viária; as infraestruturas do sistema de mobilidade urbana; a acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade; a integração dos modos de transporte; os polos geradores de viagens; bem como as áreas de estacionamentos. (BRASIL, 2012)

2.3.2 DECRETO 38.047/2017

No ano de 2017 o Decreto 38.047 acrescentou a normatização vigente no Distrito Federal, alguns pontos importantes a respeito das vias públicas. O capítulo IV, em especial, trata exclusivamente da circulação de pedestres, e apresenta em seus artigos 18 e 19 respectivamente:

Art. 18. O planejamento e o desenvolvimento de projetos urbanos devem priorizar a segurança, o conforto, a mobilidade e a acessibilidade dos pedestres e das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Art. 19. O projeto de calçadas deve acompanhar o greide da rua e conter faixa de serviço, faixa livre ou passeio e faixa de acesso ao lote ou à projeção.

Este decreto impõe também algumas características para a separação de faixas da calçada:

1º A faixa de serviço, que deve estar localizada em posição adjacente ao meio-fio; ser utilizada para o rebaixamento de meio-fio para pedestres; conter a rampa de veículos no caso de acesso a edificações; e ser utilizada para instalação de mobiliário urbano, sinalização viária, implantação de vegetação e redes de infraestrutura urbana, dentre outros.

2º A faixa livre (ou passeio), que deve possuir superfície regular, firme, contínua, sem degraus, com níveis concordantes e com piso antiderrapante; ter inclinação transversal constante, não superior a 3% (três por cento); possuir largura mínima de 1,2 metros em vias locais de parcelamentos consolidados e de 1,5 metros em vias locais em novos parcelamentos; possuir largura mínima de 2,0 metros em vias de atividades em parcelamentos consolidados e de 3,0 metros em novos parcelamentos; e ser livre de qualquer interferência ou barreira arquitetônica ao nível ou acima do solo.

3º A faixa de acesso ao lote, que pode ser utilizada para alocar áreas de permeabilidade e vegetação; elementos de mobiliário urbano; equipamentos de infraestrutura; solução de desnível entre a edificação e a calçada, exclusivamente em áreas consolidadas, em lotes já edificadas; e exposição de produtos e instalação de mobiliário de apoio à atividade.

Excepcionalmente em casos já consolidados, pode ser dispensada a implantação da faixa de serviço, contanto que seja garantido a largura mínima da faixa livre de 1,2 metros.

O decreto especifica que os projetos urbanos devem ser elaborados de maneira a adequar os locais de maior fluxo de circulação e travessias, prevendo rotas acessíveis e integradas às edificações, equipamentos urbanos, parques, praças, comércio, etc. garantindo continuidade e nivelamento na calçada, de maneira a permitir a livre circulação de pedestres mesmo com as instalações (mobiliário urbano, equipamentos de infraestrutura, sinalização).

Finalmente, em seu capítulo VII, o decreto trata das competências de cada órgão público para com a criação de projetos, implantação e manutenção das calçadas do Distrito Federal, delegando o planejamento urbano ao órgão gestor que parte da elaboração, análise e aprovação. No caso de Brasília, essa responsabilidade é facultada às Administrações Regionais do Distrito Federal, a Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos do Distrito Federal, e a Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP). Lembrando ainda, que são obrigatórias consultas às concessionárias de água, esgoto e drenagem, e de transporte em ações de planejamento ou reformulação do sistema viário, visando a cooperação de todas essas áreas para com o projeto (BRASIL, 2017).

2.3.3 PORTARIA Nº 314 de 08 de Outubro de 1992

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 1992) regulamenta a preservação das características das quatro escolas referenciadas na Portaria Nº 314, de forma que o tombamento tem caráter essencialmente urbanísticos, e não arquitetônico. Logo, não há tombamento específico de prédios, exceto os nominados individualmente, projetados pelo arquiteto Oscar Niemeyer em sua maioria. E o que está sobre proteção federal é a concepção urbana da cidade, materializada na definição e interação de suas quatro escalas urbanísticas: monumental, gregária, residencial e bucólica. Sendo assim, o que se busca preservar são as características e a articulação dessas quatro escalas, conforme estabelece a portaria Nº 314 de 08 de Outubro de 1992.

Em seu artigo 3º, a portaria trata da escala monumental, que configura o Eixo Monumental, área de estudo deste trabalho, e as disposições que deverão ser seguidas para garantir sua preservação, sendo essas:

I - a Praça dos Três Poderes fica preservada tal como se encontra nesta data, no que diz respeito aos Palácios do Planalto e do Supremo Tribunal Federal, ao Congresso Nacional, bem como aos elementos escultóricos que a complementam, inclusive o Panteon, a Pira, o Monumento ao Fogo Simbólico, construídos fora da praça, mas que se constituem parte integrante da mesma;

II – Também ficam incluídas para preservação as sedes vizinhas dos Palácios Itamarati e da Justiça, referencias integradas da Arquitetura de Oscar Niemeyer na praça dos Três Poderes;

III – Da mesma forma, serão incluídos na preservação os espaços não edificados adjacentes aos palácios e monumentos referidos, respeitada para o Espaço Lúcio Costa e aprovação dada pelo Conselho de Arquitetura, Urbanismo e Meio Ambiente (CAUMA);

IV – São também alcançados, para efeito de preservação, os espaços principais de entrada e acesso público nos Palácios mencionados nos itens I e II;

V – Nos terrenos do canteiro central são vedadas quaisquer edificações acima do nível do solo existentes, garantindo a plena visibilidade ao conjunto monumental;

VI – A Esplanada dos Ministérios ao sul e ao norte do canteiro central, à exceção da Catedral de Brasília, será de uso exclusivo dos Ministérios Federais, sendo, entretanto, admitidas, tal como constam do Plano Piloto, edificações de acréscimos com um pavimento em nível de mezanino e sobre pilotis, para instalação de pequeno comércio e serviços de apoio aos servidores, no espaço compreendido entre o meio dos blocos e a escala externa posterior;

VII – As áreas compreendidas entre a Esplanada dos Ministérios e a Plataforma Rodoviária ao sul e ao norte do canteiro central, e que constituem os Setores Culturais Sul e norte, destinam-se a construções públicas de caráter cultural.

Ainda em relação a preservação do espaço, o Decreto-Lei nº 3.751/1960, lei de organização administrativa do Distrito Federal, define em seu Art. 38, o seguinte: “qualquer modificação no plano-piloto, a que obedece a urbanização de Brasília depende de autorização de lei federal”. O mesmo decreto trazia a definição de patrimônio histórico em seu artigo 1º: “Art. 1º Constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação

a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico”.

Em 1988, a Constituição Federal remodela essa definição, trazendo em seu artigo 216º o seguinte: “Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

De acordo com a cartilha unidade de vizinhança, publicada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2015), considerava-se em 1937, que conceitualmente a denominação “patrimônio histórico e artístico nacional” era utilizado somente para aquele considerado de interesse público. Já em 1988, “patrimônio cultural brasileiro” é aquele que diz respeito aos “grupos formadores da sociedade”.

De acordo com Melo (2005), a falta de sintonia entre as atribuições dos diversos tipos de legislação origina dificuldades na execução de ações globais para a melhoria da circulação de pedestres e da interação com o tráfego motorizado. Melo (2005) ainda acrescenta que com a medida em que artifícios jurídicos se aproveitam de “brechas” existentes nas legislações, essas “brechas” permitem que seja possível definir qual lei é mais importante na defesa de um interesse num determinado momento. Essa falta de sintonia a que o autor se refere pode ser observada ao se tratar os diferentes tipos de regulamentações em sequência, em que pode-se observar as pequenas distinções entre eles que os torna mais propensos a atenderem situações específicas e diferenciadas.

2.4 NORMATIZAÇÃO EM VIGOR

Referindo-se ao planejamento e à aplicação de técnicas de Engenharia de Tráfego, Magalhães *et al.* (2004) comenta que as intervenções de transportes, relacionadas às estruturas de circulação para pedestres, limitam-se a analisá-lo por analogia ao veículo, tal como sugere a metodologia do Highway Capacity Manual, HCM (TRB, 1994), e não consideram comportamentos imprevistos dos usuários.

Nos campos de engenharia e arquitetura, os profissionais se asseguram e resguardam de acordo com a normatização vigente na região ou país em que os mesmos atuam. As normas são adotadas como guias para a realização dos trabalhos, sua segurança, qualidade e aceitabilidade. Qualquer trabalho, seja de arquitetura ou de engenharia, ou mesmo de outras áreas regulamentadas, que não se apresente de acordo com a normatização mais recente, não é aceito como completo, sendo, então, passível de questionamento e multa, ou tendo de ser refeito até que se enquadre nas normas.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é a agência reguladora das normatizações, popularmente conhecidas como NBR (Norma Brasileira Regulamentadora) ou NB (Norma Brasileira). As NBRs e NBs são o guia a ser seguido pelos profissionais em cada área que o mesmo deseje atuar, sendo essas divididas por numeração e tema, algumas de livre acesso ao público e outras apenas disponíveis por compra no site da ABNT. Cada norma abrange sua área de interesse e se baseia em outras normas mais específicas para cada caso, trazendo consigo uma lista de referências para cada outra norma que possa interessar.

A primeira normatização a tratar das calçadas, no Brasil, data de 1990. Desde então, a população evoluiu e cresceu, bem como as solicitações e utilizações das calçadas, que já se distorceram em boa parte do que é determinado pela norma que se tem à disposição. Muitos casos que na época da concepção da norma não eram possíveis de serem previstos, hoje já podem ser estudados e incrementados na mesma, e muitos estudos de materiais já existem hoje que podem substituir os materiais prévios e aumentar sua durabilidade e seu conforto. Em suma, a normatização deve evoluir junto com a cidade ou com o homem, e a normatização de calçadas brasileira tem espaço para essa evolução.

2.4.1 NBR 12255 (ABNT, 1990)

Como sendo a primeira normatização a tratar de calçadas no Brasil, a NBR 12255 (ABNT, 1990) tem como único objetivo fixar as condições para execução e utilização de passeios públicos, bem como os padrões e as medidas adequadas de maneira a propiciar aos usuários as melhores condições de trânsito e acessibilidade. A norma não abrange a utilização do subsolo, e nem abrange ainda a colocação de mobiliário urbano ou elementos paisagísticos, no entanto, os mesmos fazem parte da via, e são implementados em normatizações futuras.

A NBR 12255 (ABNT, 1990) traz algumas definições, das quais as mais importantes para essa pesquisa são: (1) Via pública, (2) Passeio, e (3) Utilidades públicas, dispostas a seguir na íntegra.

(1) Via pública (logradouro público) como sendo: “Parte das áreas urbanas que limita o trânsito de pessoas, animais ou veículos e a colocação de todas as utilidades públicas”.

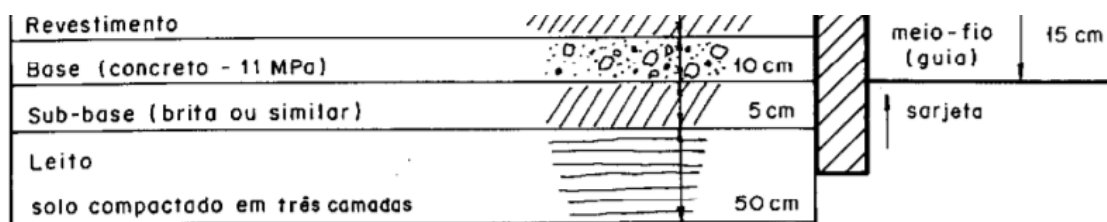
(2) Passeios (calçadas) como: “Parte da via pública adjacente e paralela aos imóveis existentes em ambos os lados do leito carroçável, limitada pelo alinhamento destes e pelo meio-fio. Destina-se fundamentalmente ao trânsito das pessoas e deve possuir as condições para o trânsito adequado dos deficientes físicos”.

(3) Utilidades públicas como: “Todos os serviços comuns oferecidos às populações pelas empresas concessionárias: eletricidade, telefone, correio, gás, água potável, captação de águas servidas e pluviais, sinalização para o trânsito de pessoas e para o tráfego de veículos, etc”.

Os três conceitos destacados são os mais importantes para a pesquisa, pois a nível de norma são tratados como descritos, porém a descrição dos mesmos, nos dias atuais, sofreu atualizações.

No que diz respeito à composição construtiva do passeio, a norma trata de quatro camadas: leito, sub-base, base e revestimento, conforme é apresentado na Figura 2.1. Quanto às camadas, cabe um estudo mais aprofundado de engenharia para a determinação de adequações em cada área onde deve ser implantada uma calçada. Um estudo prévio de caracterização do solo e de utilização do espaço contribuirá para a qualidade e durabilidade da obra.

Figura 2.1 Esquema de composição construtiva de um passeio



Fonte: NBR 12255 (ABNT, 1990)

A NBR 12255 (ABNT, 1990) abrange também as questões geométricas e especificações construtivas da calçada:

- A declividade transversal deve ser de no máximo 1% e a longitudinal dependerá da declividade da via;
- Os rebaixamentos de meio-fio, destinados a entrada e saída de veículos dos imóveis, devem possuir declividade mínima possível e concordância com a sarjeta, sendo que a largura máxima deve ser de 0,60m e o comprimento de 3,00m;
- As projeções de edificações sobre o passeio (toldos, marquises, beirais, etc) devem respeitar uma altura mínima de 2,40m, e não podem lançar água sobre a superfície do passeio;
- O leito deve ser construído com o solo compactado homogeneamente em três camadas, e ter espessura mínima de 0,50m;
- A sub-base deve ser composta de material granular com 0,05m de espessura;
- A base deve ser construída de concreto com mínimo de 11Mpa de resistência, e espessura mínima de 0,10m;
- O revestimento deve ser feito com material antiderrapante que varia entre: concreto, asfalto, pedras, ladrilhos hidráulicos e cerâmicos;
- Caixas subterrâneas devem ter a tampa nivelada com o passeio e superfície rugosa, e não pode apresentar vãos na periferia;
- As guias (meio-fio) podem ser de concreto ou de pedra, e devem ter espessura mínima de 0,12m e altura mínima de 0,30m. Os cantos livres devem ser arredondados;
- As sarjetas devem ser de concreto com, no mínimo, 0,15m de espessura e 0,40m de largura, e devem cumprir a normatização específica;
- Largura mínima para circulação de pedestres de 1,80m em áreas residenciais;
- Largura mínima para circulação de pedestres de 3,00m em áreas comerciais.

Das condições de utilização dos passeios, devem ser observadas as dimensões mínimas de maneira que a locomoção não seja prejudicada em nenhuma situação como a presença de mobiliário urbano, por exemplo. A largura mínima a ser adotada está relacionada com as condições locais no momento de projeto, e dependerá entre os fatores de: uso do solo adjacente; volume do fluxo de pedestres esperado; faixa para fluxo específico de deficientes físicos e carrinhos (de crianças e/ou compras); espaço para localização do mobiliário público; faixa para

separação do tráfego; faixa destinada à vegetação; área especial para mobiliário de comércio (se permitido).

A utilização principal do passeio é a de circulação livre de pessoas. Há também a instalação de utilidades públicas esubterrâneas (como redes de cabos e dutos) e sobre a superfície (como postes, árvores e cestos de lixo).

Também, de acordo com a norma NBR 12255 (ABNT, 1990), são proibidos nos passeios as ocorrências de: degraus, saliências, proeminências dos imóveis, vendedores ou propagandistas, veículos de carga ou de passageiros, o lançamento de águas pluviais captadas em áreas de imóveis, canteiros de obra sem a divisória do tapume devidamente instalada. Em caso de obras, o responsável pela mesma terá de restaurar a calçada originalmente após o término dos serviços, de maneira a respeitar as camadas anteriormente definidas, e a qualidade original das peças.

A norma brasileira de 1990, certamente abrange vários aspectos importantes na concepção de passeios públicos e é, sem dúvidas, um ótimo guia para a execução adequada de calçadas. No entanto, uma análise da norma demonstra que a mesma está de fato desatualizada, em relação às condições e técnicas que se têm nos dias atuais. Para a complementação da mesma, a norma NBR 9050 (ABNT, 2015) auxilia nas especificações de acessibilidade que são quase inexpressivas na norma de concepção de calçadas, mesmo sendo uma parte integrante e de extrema importância para o funcionamento do sistema do passeio público como um todo.

2.4.2 NBR 9050 (ABNT, 2015)

A norma NBR 9050 (ABNT, 2015) visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou grau de mobilidade. Essa norma apresenta alguns outros conceitos importantes para a temática abordada, e também um conceito diferente daquele apresentado na norma anterior em relação às calçadas.

O primeiro a ser tratado como norteador é a acessibilidade, que, de acordo com a norma, é a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização com segurança e autonomia dos espaços públicos e privados, bem como seus serviços e mobiliários.

A norma de acessibilidade, NBR 9050 (ABNT, 2015), tem uma abrangência maior em relação à sua antecessora por tratar não apenas das calçadas e suas formas de concepções, mas das necessidades que vão além do espaço público.

O próximo conceito importante para este trabalho, é o de “calçada”, que dá-se por: 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, placas de sinalização e outros fins. E também, o conceito de “passeio”, que é tratado como a parte da calçada ou da pista de rolamento livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.

Pode-se observar a separação dos termos “calçada” e “passeio”, que na norma anterior (NBR12255 (ABNT, 1990)) eram tratados como sinônimos, nessa norma são separados por significados de maneira a representar especificidades. Em outras palavras, a NBR 9050 (ABNT, 2015) determina como “calçada” o conjunto dos elementos formadores do espaço destinado aos pedestres, e como “passeio” apenas a faixa livre presente nesse mesmo conjunto. A separação do espaço sugerida é exemplificada pela Figura 2.2. A dimensão da calçada deve ser dividida em três faixas de uso, conforme definido a seguir:

Figura 2.2 Esquema de divisão de faixas de calçada



Fonte: Guia Prático para a Construção de Calçadas (CREA-BA, 2008)

1) Faixa de serviço: com a finalidade de acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. A norma recomenda a reserva de uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70 m;

2) Faixa livre ou passeio: reservada exclusivamente à circulação de pedestres. Esta deve ser livre de qualquer obstáculo, permitindo o caminhar livre e confortável. Deve ter inclinação transversal máxima de até 3 % e ser contínua entre lotes. A norma determina que esta faixa tenha um mínimo de 1,20 m de largura e 2,10 m de altura livre;

3) Faixa de acesso: abrange o espaço de passagem da área pública para o lote/edificação. Tem a finalidade de acomodar rampas de acesso aos lotes/edificações, e/ou mobiliário privado, apenas sob autorização do município. Uma observação importante, é que esta faixa apenas é possível em calçadas com largura superior a 2,00 m.

2.4.3 Guia de urbanização do SEGETH (2017)

O guia de urbanização elaborado pela Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação (SEGETH) data de 2017 e é atualmente o documento mais recente para o embasamento da realização de projetos e obras relacionadas à urbanização e à infraestrutura de Brasília.

O guia já baseia-se nos conceitos pré-estabelecidos pelas normatizações e foca no dimensionamento das calçadas, abrangendo a separação por faixas proposta pela NBR 9050 (ABNT, 2015), tratando também das inclinações corretas, da otimização do uso do espaço, da intercomunicação entre os meios da via, entre outros aspectos, trazendo as seguintes pontuações que devem ser seguidas pelos projetos urbanos:

- Prever rotas acessíveis, integrando edificações, equipamentos públicos, áreas turísticas, parques e praças, áreas comerciais aos pontos de parada de transporte coletivo;
- Garantir a continuidade da calçada nas entradas e saídas de veículos e entre lotes, livre de obstáculos;
- Nivelar poços de visita, grelhas e/ou caixas de inspeção com a calçada;
- Não constituir obstáculos com as instalações de equipamentos de infraestrutura, vegetação, mobiliário urbano, entre outros;
- Prever área de acomodação de pedestres em esquinas e travessias;

- Sinalizar devidamente as travessias e garantir que as mesmas sejam acessíveis às calçadas;
- Utilizar sinalização tátil para contemplar pessoas com deficiência.

As definições e dimensões trazidas pelo guia, são as mesmas abordadas pela NBR 9050 (ABNT, 2015) e resguardadas pelo Decreto 38.047/2017, bem como as formulações adequadas para os cálculos de dimensionamento dos espaços.

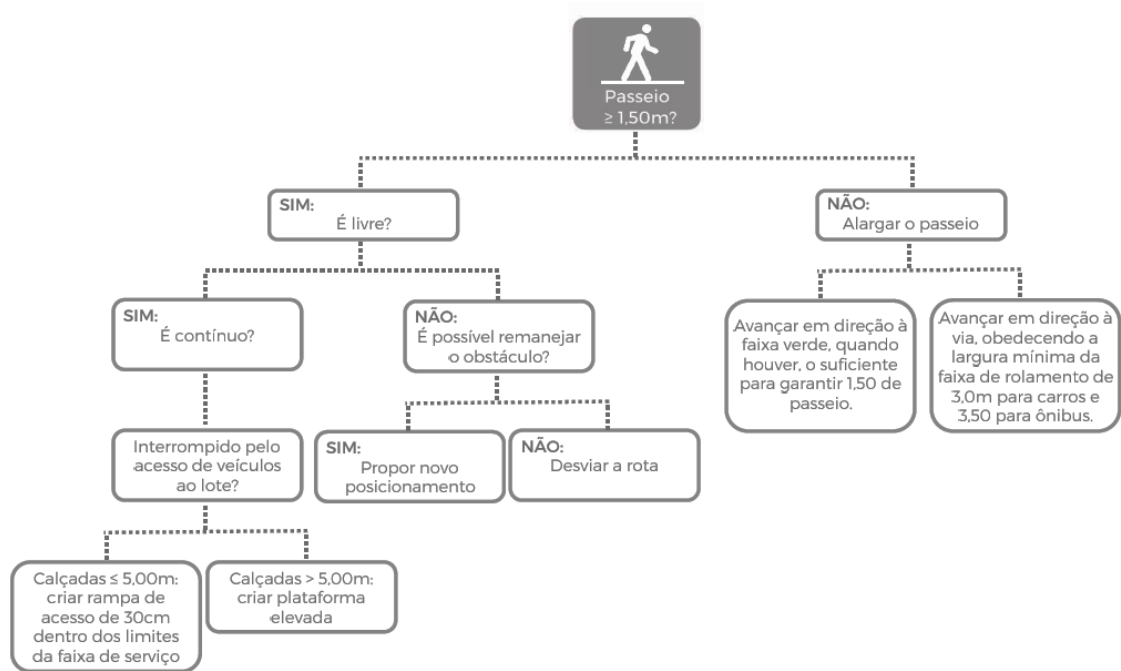
O guia traz ainda a diferenciação dos níveis de serviço das calçadas e um fluxograma explicativo para a realização de projeto. O primeiro, adaptado do manual de projeto geométrico de travessias urbanas desenvolvido pelo DNIT (2010) e exemplificado pelo Quadro 2.1, classificando as calçadas por níveis de serviço que variam de A a F, estimando uma densidade média e um fluxo de pessoa/minuto/metro, como relacionado no Quadro 2.1; e o segundo ilustrado pela Figura 2.3.

Quadro 2.1 Níveis de Serviço das Calçadas

Característica do fluxo	Nível de Serviço	Densidade média	Fluxo p/min/m
Fluxo Livre	A	$\leq 0,2 \text{ p/m}^2$	$\leq 16 \text{ p/min/m}$
Fluxo Razoavelmente Livre	B	$0,3 \leftrightarrow 0,2 \text{ p/m}^2$	$16 \leftrightarrow 23 \text{ p/min/m}$
Fluxo Estável	C	$0,5 \leftrightarrow 0,3 \text{ p/m}^2$	$23 \leftrightarrow 33 \text{ p/min/m}$
Fluxo próximo a instabilidade	D	$0,7 \leftrightarrow 0,5 \text{ p/m}^2$	$33 \leftrightarrow 49 \text{ p/min/m}$
Fluxo Instável	E	$1,3 \leftrightarrow 0,7 \text{ p/m}^2$	$49 \leftrightarrow 75 \text{ p/min/m}$
Fluxo forçado	F	$\geq 1,3 \text{ p/m}^2$	Variável p/min/m

Fonte: Elaborado pelo Autor com base no DNIT

Figura 2.3 Fluxograma explicativo de projeto



Fonte: Guia de Urbanização (SEGETH, 2017)

2.5 PROJETO DE CALÇADA

2.5.1 Desenho Universal

A concepção de ambientes passíveis de utilização por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, foi reforçada no Brasil durante o ano de 1981, considerado *Ano Internacional de Atenção às Pessoas com Deficiência*. Para este tipo de concepção, apoia-se no conceito de Desenho Universal que estimula uma arquitetura voltada para o ser humano e suas diferentes características físicas e psicológicas, de maneira a atender uma maior quantidade de possíveis usuários dos espaços. O desenho universal, aborda sete princípios para sua constituição. São estes:

- O uso igualitário dos espaços públicos prevê que o mesmo possa ser usado da mesma maneira, por pessoas de diferentes características físicas e/ou mentais;
- Uso adaptável prevê produtos e espaços que atendam a pessoas com habilidades diversas;
- Uso óbvio visa uma interação intuitiva do usuário com o espaço ou objeto;
- Uso conhecido prevê uma informação facilmente perceptível, ou uma mensagem transmitida de maneira clara independente das dificuldades do usuário;
- Uso seguro prevê a minimização de erros na utilização do espaço, ao tolerar os mesmos de maneira a não prejudicar o usuário;
- Uso sem esforço visa uma utilização dos meios com o mínimo de esforço físico possível;
- Uso abrangente prevê as dimensões apropriadas para qualquer biotipo de usuário.

Ao serem relacionados e levados em consideração na constituição de projetos, sejam esses de vias públicas ou de edificações privadas, os princípios do desenho universal garantem que o produto final abrangerá uma vasta gama de usuários, atendendo a todos de maneira igualitária.

De acordo com a cartilha publicada por Gabrielli (2016), o Desenho Universal não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam; é desenhado para todas as pessoas. A ideia do Desenho Universal é evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para

pessoas com deficiência, assegurando que todos possam usufruir com segurança e autonomia dos diversos espaços construídos.

2.5.2 Dimensionamento das Faixas Livres

A faixa livre constitui a parte mais importante para o pedestre e usuário do espaço público caminhável, por ser a área destinada a circulação sendo a que mais depende de análise e cálculos focados para apresentar uma configuração satisfatória. Enquanto as outras faixas (serviço e acesso) podem ser padronizadas em espaços mais curtos, a faixa livre precisa ser estimada de maneira a atender as demandas populacionais.

De acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2015), admite-se que a faixa livre possa absorver, com conforto, um fluxo de tráfego de 25 (vinte e cinco) pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. Dessa maneira, para determinação da largura da faixa livre em função do fluxo de pedestres, sugere-se a uso da seguinte equação (Equação 2.1):

$$L = \frac{F}{K} + \sum i \geq 1,20m \quad \text{Equação 2.1}$$

Onde:

L é a largura da faixa livre;

F é a largura necessária para absorver o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico, considerando o nível de conforto de 25 pedestres por minuto a cada metro de largura;

K = 25 pedestres por minuto;

$\sum i$ é o somatório dos valores adicionais relativos aos fatores de impedância.

Os valores adicionais relativos aos fatores de impedância (i) são:

- a) 0,45m junto às vitrines ou comércio no alinhamento;
- b) 0,25m junto ao mobiliário urbano;
- c) 0,25m junto à entrada de edificações no alinhamento.

O guia do SEGETH (2017) acrescenta ainda: d) 0,35m junto à via.

Ao serem utilizados os valores mínimos para a resolução desta equação, ou seja, considerando a ausência de quaisquer fatores de impedância, obtém-se (Equação 2.1.1):

$$L = \frac{F}{25} + \sum 0 + 0 + 0 + 0 \geq 1,20 \quad \text{Equação 2.1.1}$$

$$L = F \geq (1,20) * 25$$

Logo, F terá o valor estimado de 30 m*p/min

Que mostra onde é aceito o valor de 1,20m como o mínimo para a largura da faixa livre. Ou seja, se o valor obtido na resolução da equação 1 for maior que 1,20 metros, este deverá ser adotado. Caso o valor obtido venha a ser menor, então, adota-se 1,20 metros.

O exemplo a seguir demonstra a adição dos fatores de impedância (Equação 2.1.2). Obtém-se o seguinte resultado:

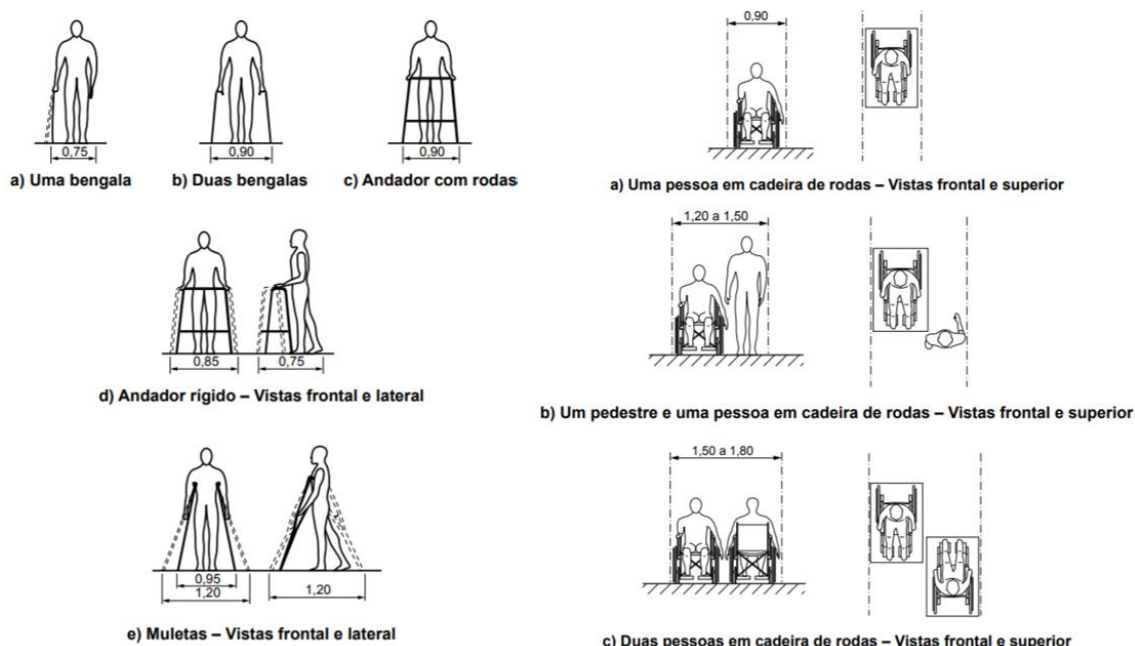
$$L = \frac{30}{25} + \sum 0,25 + 0,25 + 0,45 + 0,35 \geq 1,20 \quad \text{Equação 2.1.2}$$

$$L = 1,20 + 1,30 \geq 1,20$$

$$L = 2,50m$$

Para o dimensionamento das calçadas, faz-se necessária, ainda, uma análise dos possíveis usuários do espaço, de maneira a otimizar e atender a acessibilidade para todos. Um dos pontos importantes a serem levantados nesse quesito, é a dimensão ou o espaço utilizado por cada tipo de pedestre, seja ele alto ou baixo, gordo ou magro, deficiente ou não. Um usuário portador de bengalas ocupa um espaço diferente de um portador de 2 muletas, que, por sua vez, ocupa um espaço diferente de um cadeirante. A norma abrange essa perspectiva de maneira a fornecer um estudo com as dimensões estimadas (Figuras 2.4 e 2.5) que esses tipos de usuários do espaço público necessitam para um proveitoso uso do espaço, sem comprometimentos e/ou desconfortos.

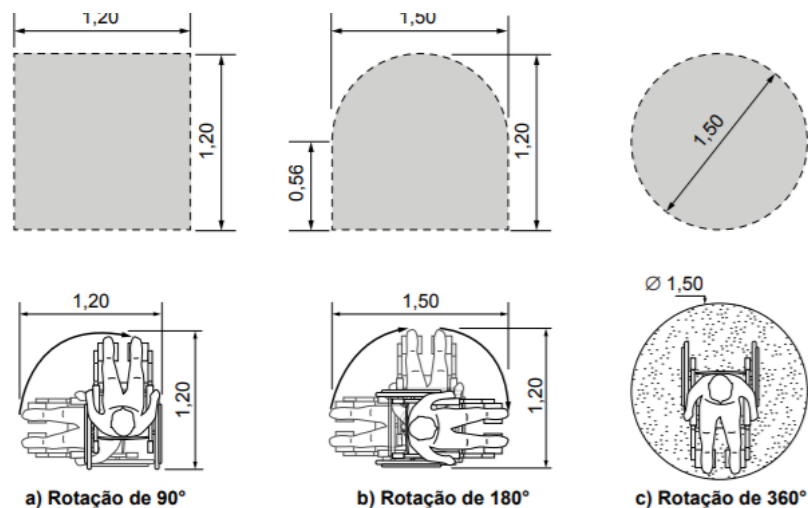
Figura 2.4 Modelo de dimensões de pessoas com aparelhos de ajuda locomotora



Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015)

Levando-se em consideração as necessidades dos cadeirantes em utilização do espaço, a norma fornece também um estudo das dimensões estimadas que esse tipo de pedestre necessita para fazer manobras durante o percurso. A Figura 2.5 demonstra os espaços utilizados para manobras de cadeirantes. Levando em consideração que o piso esteja plano, e livre de obstáculos, para uma rotação de 90° é necessário um espaço de 1,20m por 1,20m; para uma rotação de 180°, o cadeirante utiliza, em média, um espaço de 1,50m por 1,20m; e para uma rotação completa de 360°, é necessário um espaço livre de formato circular, com diâmetro de 1,50m.

Figura 2.5 Dimensões para manobras com cadeira de rodas



Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015)

Essa contribuição por parte da norma faz-se importante quantos aos objetivos de se alcançar a acessibilidade para todos os usuários de calçadas e dos espaços públicos. No entanto, é possível observar um desacordo com as dimensões exigidas a princípio, uma vez que a largura mínima para faixa livre de uma calçada convencional aceita é de 1,20m e sabe-se que um cadeirante sozinho já utilizaria 75% desse espaço, restando apenas 25% ou 0,30m para o próximo usuário transitar ao lado, o que torna impossível que dois cadeirantes em direções opostas possam usufruir ao mesmo tempo do espaço.

Além da questão de dimensionamento, ainda existe o conforto pessoal da pessoa, que também pode configurar um problema quanto à utilização coletiva do espaço. De uma maneira geral, as pessoas utilizam as calçadas de forma centralizada, o que faz com que os espaços determinados em norma sejam de certa forma subutilizados. O que acontece na prática é que um usuário que utilizaria 0,80m dos 1,20m disponíveis, ao caminhar no centro da calçada deixa um espaço de 0,20m livre para sua direita e para sua esquerda. Logo, em uma visão simplória e de projeto apenas, haveria um espaço de 0,40m disponível para o próximo, porém na realidade tem-se 2 espaços distintos de 0,20m. Nessas condições apresentadas, a educação e os bons costumes dos pedestres é o que garante a fluidez do uso do espaço e o bom convívio.

2.5.3 Dimensionamento de Rampas de Acesso

Para o dimensionamento de rampas de acesso, a inclinação é o ponto crítico a ser observado. Por norma, NBR 9050 (ABNT, 2015), tem-se o limite máximo de 8,33% de inclinação em rampas, além da necessidade de alocação de pontos de descanso caso a trajetória de subida seja muito extensa.

A equação a seguir (Equação 2.2) é utilizada para calcular o comprimento do segmento de rampa, de maneira a atender a inclinação máxima permitida pela NBR 9050 (ABNT, 2015).

$$i = \frac{h * 100}{c} \quad \text{Equação 2.2}$$

Onde:

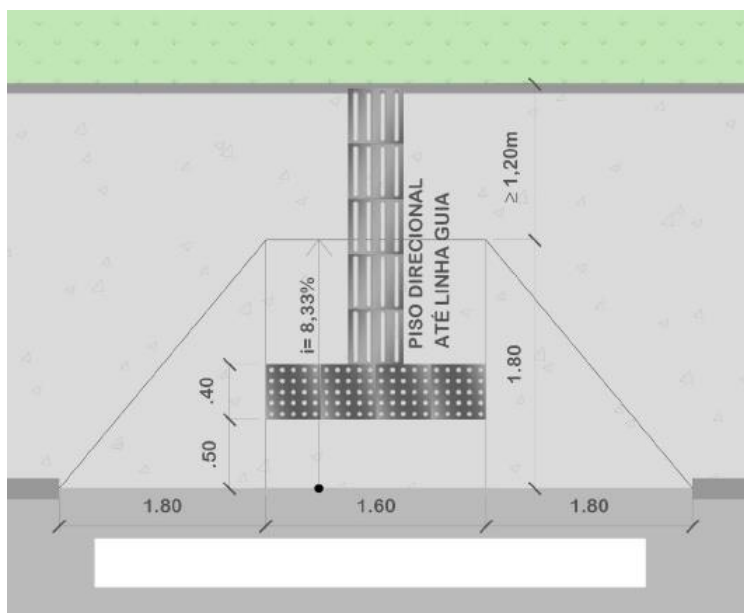
i é a inclinação, expressa em porcentagem (%);

h é a altura do desnível;

Ao aplicar-se a equação utilizando um valor médio de 0,15m de desnível (equivalente à altura padrão do meio-fio), e inclinação maximizada tem-se (Equação 2.2.1):

$$c = 180,072 \text{ cm}$$

Figura 2.6 Exemplo de dimensionamento de rampa de acesso

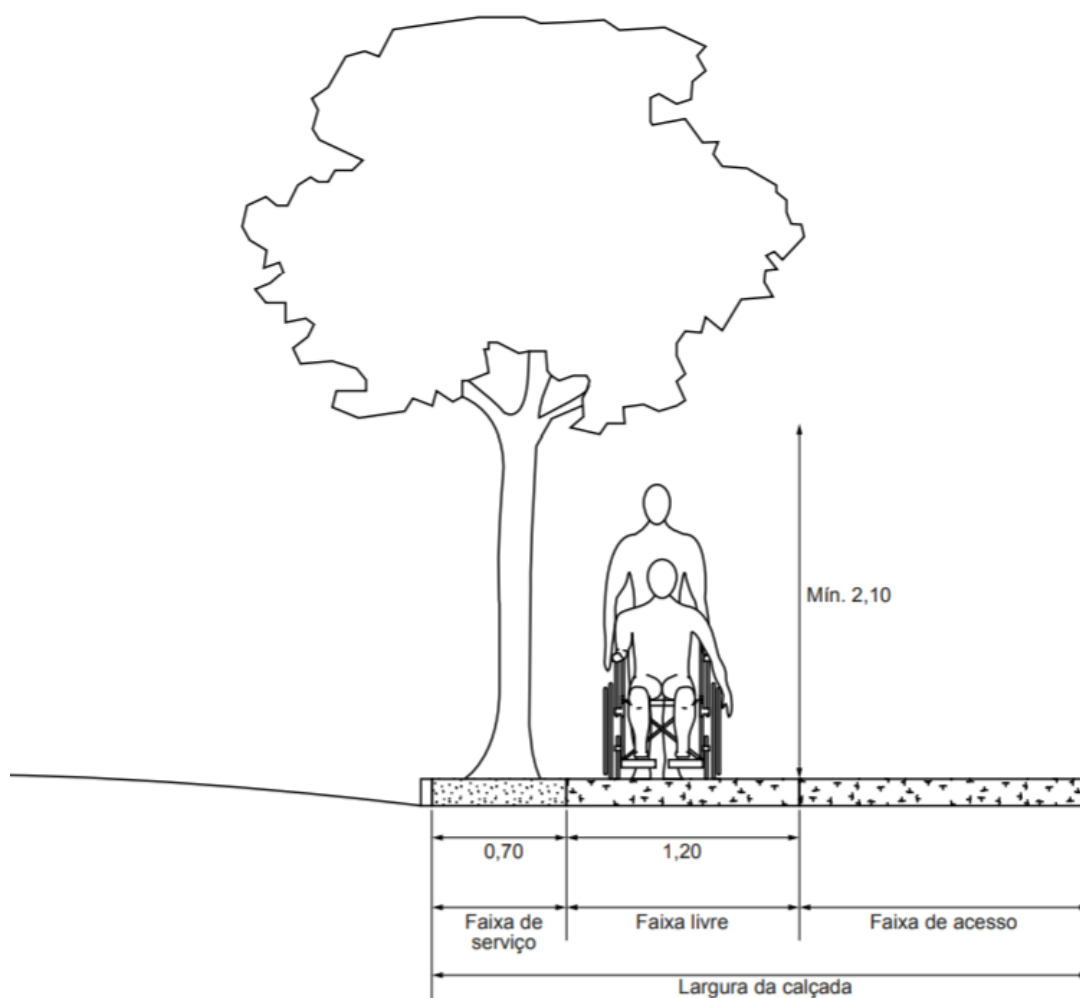


O guia elaborado pelo SEGETH (2017) traz ainda outros tipos de aplicação para rampas de acesso a depender da disposição da calçada, como, a presença de faixa de serviço, ou o rebaixamento da calçada devido à mesma apresentar uma dimensão que não atenderia 1,80m de desnível mais o mínimo de 1,20m de faixa livre (se a calçada tiver largura menor que 3,0m).

2.5.4 Condições de Uso de Calçada

A Figura 2.7 foi retirada da norma NBR 9050 (ABNT, 2015) com o intuito de demonstrar o que se espera de uma calçada com relação às dimensões e uso. Ambos, tanto o cadeirante quanto o cidadão que o acompanha, têm o espaço suficiente para utilização da calçada com conforto e segurança, livre de obstáculos que possam comprometer sua locomoção.

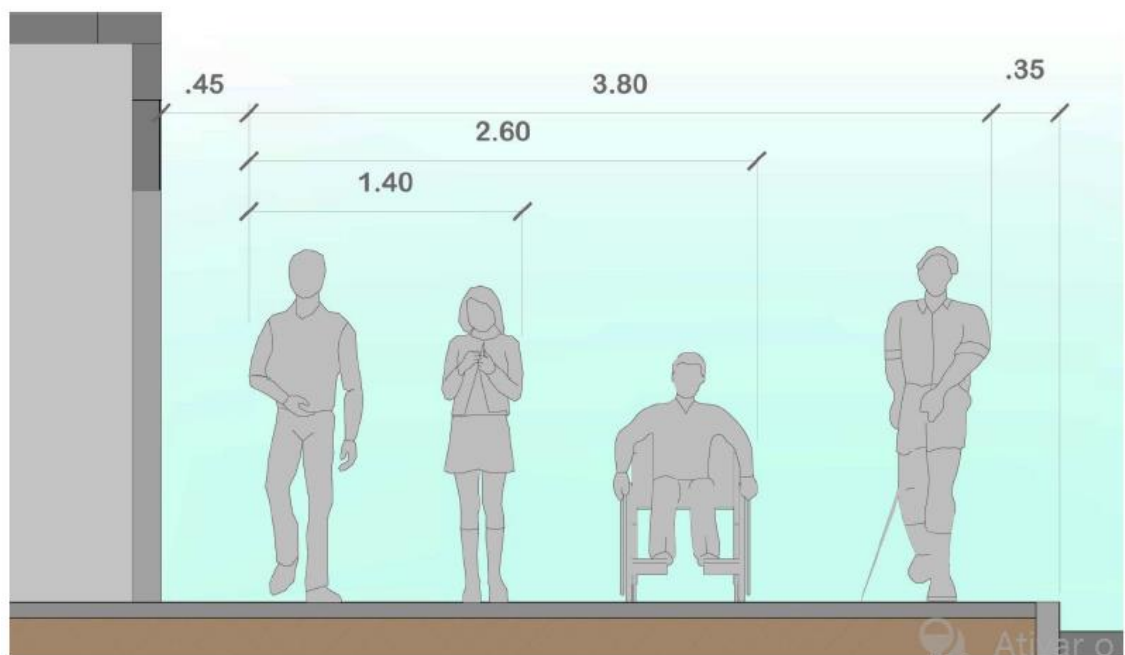
Figura 2.7 esquema de calçada com dimensões em metros



Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015)

Apesar da escala não ser muito condizente com a realidade, a mesma consegue passar a noção de espaço e altura livres desejáveis para o caminhar confortável de qualquer usuário (Figura 2.7). A Figura 2.8 retrata um pouco mais do dimensionamento referente aos diferentes tipos de usuários dos espaços públicos.

Figura 2.8 Diferentes dimensões requeridas pelos usuários dos espaços públicos



Fonte: Guia do SEGETH (2017)

Fica definido pela normatização vigente no Brasil as seguintes dimensões:

- 1- Faixa de serviço: largura mínima de 0,7 metros;
- 2- Faixa de passeio: largura mínima de 1,20 metros de comprimento para parcelamentos já consolidados, e 1,50 metros para novos parcelamentos. Caso a via seja de atividades, a largura mínima para parcelamentos já consolidados é de 2,0 metros, e para novos parcelamentos de 3,0 metros. Além de dispor de 2,10 metros de altura livre, e ter no máximo 3% de inclinação longitudinal;
- 3- Faixa de acesso: largura mínima não estipulada, podendo a mesma não existir, porém, no caso de existir, apenas é aceita em calçadas com largura maior que 2,0 metros.

Existem no Brasil, muitas cartilhas e guias para a concepção de calçadas. Muitas das literaturas discordam entre si em referência a detalhes como as larguras mínimas determinadas. Apesar de serem discordâncias pequenas, as mesmas têm impacto enorme no projeto e no produto final. Dentre as cartilhas utilizadas no desenvolvimento da metodologia do trabalho estão as publicadas por Gabrilli (2016), CREA-BA (2008), SEGETH (2017), WRI (2017), ITDP (2016 e 2017).

3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DAS CALÇADAS

Para o ato de caminhar se tornar uma atividade atrativa, é necessário que o espaço público disponha de uma infraestrutura propícia voltada para o pedestre. É interessante que haja disponibilidade de serviços implantados ao longo das calçadas, proporcionando um espaço de qualidade e informações aos usuários. As ações a serem adotadas na provisão de acessibilidade e mobilidade de pedestres devem estar suportadas em diagnósticos que comprovem a necessidade de intervenção, tais como:

- Identificação das áreas de interesse;
- Avaliação das condições da infraestrutura ofertada;
- Características físicas e socioeconômicas dos usuários;
- Estudo dos impactos provenientes das formas de utilização do solo;
- Avaliação das demandas de viagens e do desempenho dos meios de transportes disponíveis.

A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada nos princípios utilizados no estudo realizado pelo portal Mobilize Brasil, os aspectos relevantes para calçadas sugeridos pelo WRI Brasil (2017), índice de caminhabilidade (iCam 2.0) desenvolvido e aplicado pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2017), o padrão de qualidade DOTS também desenvolvido pelo ITDP (2016), além de metodologias de avaliação estrutural diversas, como a do DNIT, a GDE-UnB (CASTRO, 1998) e manuais para construção de calçadas e passeios como o Guia do SEGETH (2017) e o Guia do CREA-BA (2008).

De maneira a focar nas características de projeto, a metodologia proposta considera a qualidade da calçada com relação a sua capacidade de oferecer ao cidadão o melhor desempenho. Ou seja, não serão contabilizadas ou consideradas de maneira relevante as características físicas de estética ou atratividade, mas sim, a capacidade de oferecer ao usuário um caminho que abranja as características determinadas como mínimas, tanto pela normatização quanto pela legislação.

A metodologia proposta foi elaborada para o estudo de calçadas feitas de concreto sem armação, portanto, caso venha a ser aplicada a estruturas com características diferentes, caberiam adaptações convenientes.

3.1 METODOLOGIAS DE REFERÊNCIA APLICADAS

No ano de 2012, a equipe do site Mobilize realizou uma pesquisa de qualidade das calçadas em várias capitais brasileiras. Dentre as localidades estudadas estava a área da Esplanada dos Ministérios de Brasília/DF por ser classificada como uma área de urbanização antiga e com grande movimentação de pedestres, devido à proximidade com atrações turísticas e terminais de transporte público. Durante esse estudo, os critérios de avaliação consideravam as seguintes condições:

- a) Irregularidades no piso;
- b) Largura mínima de 1,20m;
- c) Degraus que dificultem a circulação;
- d) Outros obstáculos, como postes, telefones públicos, lixeiras, bancas de ambulantes, entulhos, entre outros;
- e) Existência de rampas para acessibilidade;
- f) Iluminação;
- g) Sinalização para pedestres;
- h) Paisagismo para proteção e conforto.

A avaliação era formada por um sistema de notas variando de zero a dez, sendo o zero equivalente a um estado de preservação que deixa muito a desejar, e dez um estado de preservação próximo da perfeição. Após a atribuição dessas notas para cada critério, uma média numérica foi feita e então é obtido um valor médio de nota final para o segmento de calçada. A nota final obtida pelas calçadas da Esplanada dos Ministérios foi de 7,39, considerada boa.

No trabalho realizado pelo WRI Brasil (2017), oito pontos principais foram abordados, a saber:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| a) Dimensionamento adequado; | e) Espaço atraente; |
| b) Acessibilidade universal; | f) Segurança permanente; |
| c) Conexões seguras; | g) Superfície qualificada; |
| d) Sinalização coerente; | h) Drenagem eficiente. |

Semelhantemente ao trabalho realizado pelo Mobilize (2013), esta publicação aponta 8 (oito) princípios característicos com foco na utilização do espaço público, de maneira

inteligente e integradora, com ênfase na convivência funcional entre todos os usuários dos espaços e na construção de um espaço agradável e convidativo. Ambos os trabalhos consideram as características de dimensionamento descritas pela NBR 9050 (ABNT, 2015) e estão de acordo com o descrito no Decreto 38.047/2017.

Com base nesses estudos e nas características descritas por eles, foram determinadas as 10 (dez) características principais das calçadas que serão utilizadas na metodologia a ser proposta pela pesquisa. Além da seleção das características, também foi com base nos resultados e estudos desses trabalhos que foram determinados os Graus de Importância de cada característica.

Partindo das descrições ditas pelos estudos do WRI (2017) e do Mobilize (2013), foram atribuídos valores para cada uma das características selecionadas de maneira a distribuir valores cujo somatório é 100. Dessa maneira, essa distribuição representa o Grau de Importância de cada característica dentro da totalidade do segmento, sendo os valores atribuídos a cada uma delas dependentes uns dos outros.

Em seguida, a metodologia GDE-UnB (CASTRO, 1994) teve papel fundamental de base para o desenvolvimento da metodologia proposta. Por ser uma metodologia de análise de danos estruturais, o GDE-UnB trabalha separando as estruturas em famílias e peças. Além dessa separação, a análise dos danos é feita peça a peça de maneira individual, correlacionada ao final, de forma a pontuar toda uma família. Os dados são colhidos em campo e trabalhados em forma de matriz, em que são relacionados fatores de influência e notas, resultando em danos medidos numericamente. A metodologia GDE-UnB apresenta uma formulação de dano feita exclusivamente para a análise das manifestações patológicas de estruturas de concreto armado, representado pela Figura 3.1 a seguir.

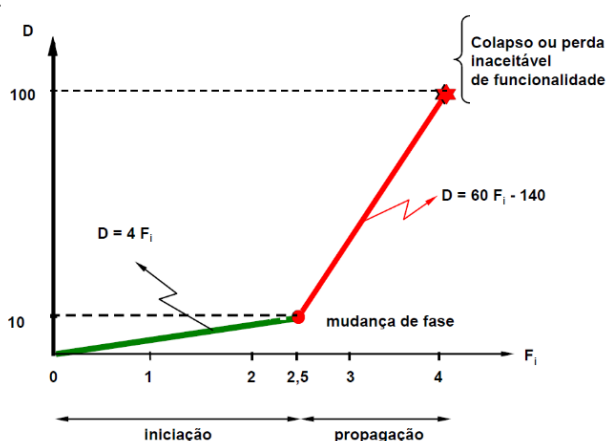


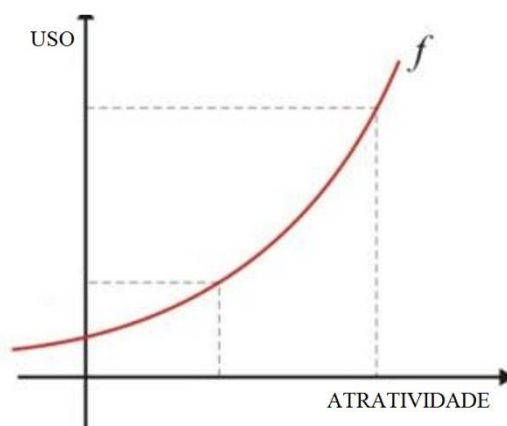
Figura 3.1 Gráfico de comportamento de dano da metodologia GDE-UnB

Fonte: GDE-UnB
(CASTRO, 1994)

De acordo com os estudos realizados, a utilização dos espaços públicos e calçadas tem tendências maiores de acordo com o conforto e a fluidez que o caminho possa proporcionar. Dessa maneira, as tendências de uso funcionariam de maneira crescente perante a qualidade da calçada, ou seja, quanto melhor o estado das calçadas, maior atratividade o espaço terá para sua utilização.

De maneira matemática, esse modelo sugere um comportamento representado por uma função exponencial, remetendo a Lei dos cinco (SITTER, 1984) que tem gráfico com aparência de parábola, como exemplificado na Figura 3.2. Admitindo-se que as estruturas de calçadas têm como base uma função exponencial, a metodologia proposta relaciona os Graus de Importância com as notas atribuídas por uso de uma equação de função exponencial.

Figura 3.2 Gráfico de Função Uso x Atratividade



Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráficos de funções já conhecidas tem formatos característicos, e apresentam o funcionamento daquela função. Esse tipo de gráfico (exponencial) demonstra que quanto maior for a variável de entrada, maior será o valor do resultado. Para a utilização na metodologia proposta, as variáveis de entrada serão as notas atribuídas a cada característica e o resultado será a relação dessas notas com o Grau de Importância atribuído.

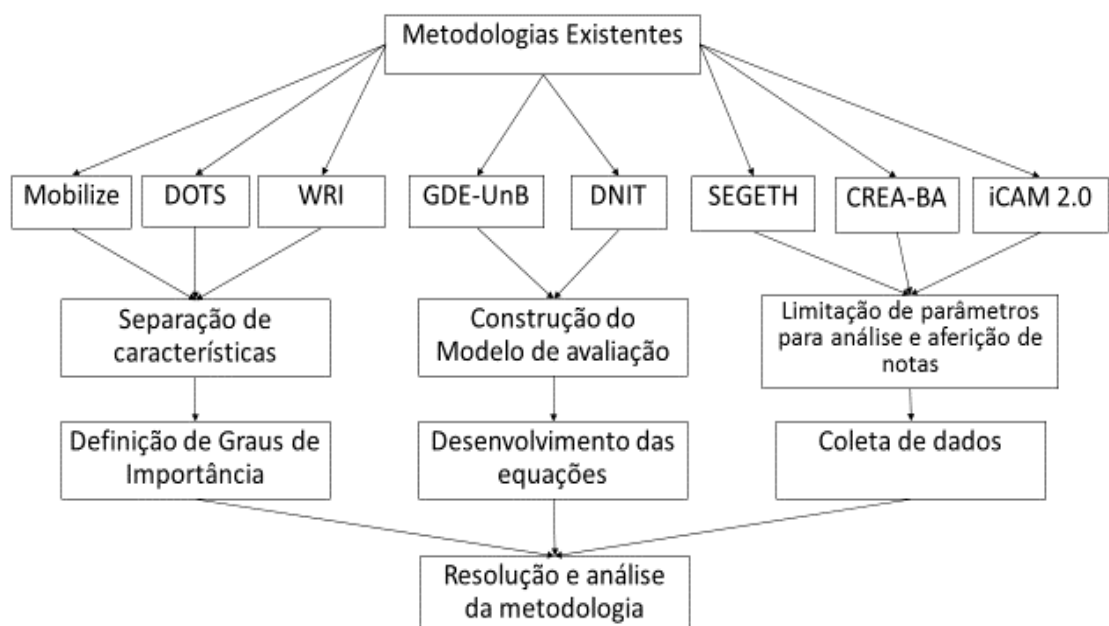
Ainda assim, após a determinação de Graus de Importância e da maneira como trabalhar os resultados obtidos em campo, a metodologia demanda um refinamento de seus parâmetros para aferição dessas notas. Para tanto, os guias construtivos e as normas são o embasamento e a limitação dos parâmetros a serem observados em campo.

A partir das informações inseridas nesses documentos foram elaborados quadros de avaliação para cada característica, de maneira a restringir sua abrangência, delimitar como deve ser inspecionada, e a nota a ser atribuída dependendo do estado daquela característica perante o segmento. De acordo com o Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia (IBAPE, 2012), *Inspeção* é a análise isolada ou combinada de condições técnicas, de uso e de manutenção.

A percepção humana também é um fator a ser considerado em qualquer metodologia, e os resultados obtidos podem ser influenciados tanto pelo preparo quanto pela experiência do inspetor de campo. O embasamento em guias e normas faz com que a ocorrência do erro por parte do inspetor seja minimizada.

O fluxograma (Figura 3.3) a seguir demonstra o processo de estudos e compilação das fontes para a culminação na metodologia proposta pela dissertação, e que será explorada em detalhes a seguir.

Figura 3.3 Fluxograma de desenvolvimento da metodologia proposta



Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

Partindo da determinação de Graus de Importância, a metodologia focará a atenção nas características presentes nas calçadas, divididas em Positivas e Negativas, e acrescentando as mesmas os seus respectivos graus de importância, conforme lista a seguir.

Grau de Importância das Características Positivas:

1. Faixa Livre, Grau de importância 7
2. Faixa de serviço, Grau de importância 15
3. Rampas de acesso, Grau de importância 12
4. Sinalização para o pedestre, Grau de importância 5
5. Arborização e/ou mobiliário urbano, Grau de importância 6
6. Iluminação pública, Grau de importância 11

Grau de Importância das Características Negativas:

7. Regularidade de Nível, Grau de importância 14
8. Manifestações patológicas¹, Grau de importância 9
9. Drenagem de águas pluviais, Grau de importância 9
10. Obstáculos à circulação, Grau de importância 12

O Grau de Importância sugere a influência sobre o desempenho final da calçada analisada quanto aquele fator, de maneira a ter maior ou menor relevância em comparação com os outros fatores, e em cumprir a funcionalidade primordial da calçada. Os valores adotados foram determinados a partir de pesquisas bibliográficas realizadas, enaltecendo as características mais relevantes para o funcionamento da estrutura, sem diminuir em demasia as características consideradas de menor impacto na utilização do espaço.

A metodologia utilizada consiste na separação da área determinada em segmentos de calçadas, feita para isolar as tipologias de calçadas existentes na área de estudo, e para padronizar as dimensões dos segmentos de maneira a não destoarem demasiadamente em tamanho. Para cada segmento determinado na separação da área, é feita uma matriz de estudos

¹ Recalque; Fissuração; Desfragmentação Superficial; Desagregação

em que estão listadas as características a serem estudadas e os respectivos Graus de Importância, para correlacionar os valores da metodologia.

Após a separação dos segmentos de calçada da área em estudo faz-se uma inspeção em campo para a análise de cada um dos 10 parâmetros propostos, atribuindo-se uma nota que varia de 1 a 5, de acordo com a Tabela 1, de maneira a quantificar a qualidade daquele parâmetro. Esses valores são ainda flexíveis quanto ao julgamento do aplicador da metodologia, de forma a permitir que o mesmo atribua valores medianos aos propostos na tabela, respeitando apenas que sejam maiores que 1 e menores que 5, como 2,5, a exemplo. No entanto, a atribuição de valores complexos demanda maiores estudos para sua aplicação correta. A nota 0 também existe, mas é exclusivamente para representar Qualidade e/ou Dano inexistentes. Sendo assim, não existe variação de notas entre 0 e 1.

Tabela 1 Notas de Influência/Degradação

Nível de Influência ou de Degradação	Valor a ser adotado para Negativos	Valor a ser adotado para positivos
Inexistente	0	0
Irrelevante	1	5
Pouco Relevante	2	4
Relevante	3	3
Muito Relevante	4	2
Extremamente Relevante	5	1

Fonte: Elaborado pelo autor

A diferenciação dos valores a serem atribuídos em ordem crescente para características negativas e decrescente para características positivas é feita para adequação da metodologia de maneira que uma nota alta exaltará a qualidade, e ao mesmo tempo, irá expor um dano.

Todas as visitas a campo devem ser feitas, portando, com instrumentos de medição apropriados: trena métrica, medidor de nível, medidor de lumens, câmera fotográfica, caneta ou lápis e fichas de inspeção (Apêndice A e B). Ressalta-se, portanto, que para a realização desta pesquisa, os instrumentos utilizados foram:

Quadro 3.1 Descrição dos equipamentos utilizados

Equipamentos	Registro Fotográfico
Paquímetro Digital Worker Medição em Milímetros	
Medidor de Nível Digital Digi-Pas Modelo: DWL-200 Medição em Graus de 0 a 90	
Luxímetro Marca: Minipa Modelo: MLM-1011 Medição de Iluminância em Lux	
Trena IRWIN 3,0 Metros de comprimento. Valores em Metros e Pés. Caneta com 14cm de comprimento	

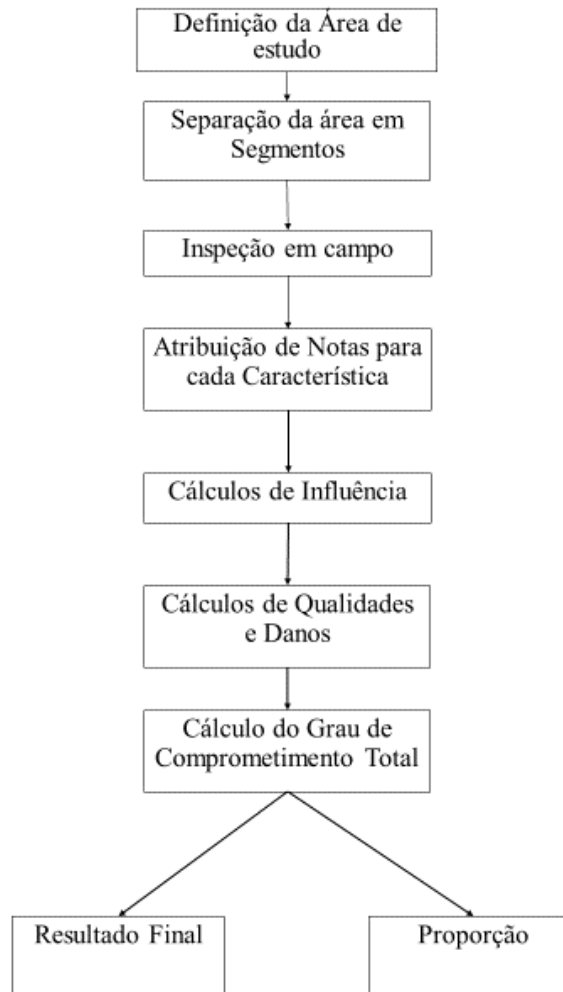
Fonte: Elaborado pelo Autor

Após o estudo em campo, é feita a análise dos dados coletados e determinado um novo valor de nota para as calçadas, tanto separadamente para cada segmento, quanto para o total da área estudada. Esses valores são relacionados entre si pelas equações 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6 que representam, respectivamente: Influência, Qualidade ou Dano, Grau de Comprometimento

Total do segmento, Capacidade de satisfação total da área estudada, e Porcentagem de cada característica influente nos resultados do estudo.

O fluxograma (Figura 3.4) a seguir apresenta os passos da metodologia desta pesquisa seguindo a sequência de como devem ser aplicados para a correta avaliação da área delimitada:

Figura 3.4 Fluxograma de aplicação da metodologia



Fonte: Elaborado pelo autor

3.3 FATORES DETERMINÍSTICOS

3.3.1 Influência (Inf)

A Influência correlaciona os valores do Grau de Importância (Gi) de cada característica com o somatório dos graus de importância negativos e positivos. O valor obtido representa a capacidade máxima de Qualidade (Q) ou Dano (D) que aquela característica pode oferecer para o segmento.

A influência pode ser obtida através da resolução da Equação 3.1, representada a seguir:

$$Inf_P = \frac{Gi * 100}{\sum Gi_{Positivo}} \quad \text{Equação 3.1.1}$$

$$Inf_N = \frac{Gi * 100}{\sum Gi_{Negativo}} \quad \text{Equação 3.1.2}$$

Onde Gi = Grau Importância

Observação: O somatório de Gi é referente apenas às características positivas ou negativas.

Sendo assim: $\sum Gi_{Positivo} = 56$ e $\sum Gi_{Negativo} = 44$

3.3.2 Qualidade ou Dano (Q ou D)

Após o cálculo da Influência, as notas atribuídas pela inspeção em campo podem ser relacionadas de maneira a fornecer os valores de Qualidade (Q) e Dano (N), sendo o primeiro para as características positivas, e o segundo para as características negativas. Esses valores são importantes pois demonstram o peso de cada característica para o segmento.

Estes valores podem ser obtidos pelo uso da Equação 3.2:

$$Q = Inf_P \frac{Ni * 2}{10} \quad \text{Equação 3.2.1}$$

$$D = Inf_N \frac{Ni * 2}{10} \quad \text{Equação 3.2.2}$$

Onde Ni = Nota de influência; Inf = Influência

Observação: A Influência depende diretamente se o Grau de Importância for referente as características Positivas ou Negativas.

3.3.3 Grau de Comprometimento Total (Gct)

O Grau de Comprometimento Total é um valor que varia de 0 a 1 e representa a qualidade do segmento de calçada estudado, relacionando os valores de qualidades e de danos. A equação que demonstra esse valor parte do princípio da não ocorrência de danos, e acrescenta os valores obtidos com o cálculo das qualidades. Após a atribuição dos valores de qualidade, são subtraídos os valores de Danos obtidos, fazendo uma contrapartida com o princípio inicial de não haver danos na estrutura. O valor máximo que pode ser obtido é 1, que representaria 100% de qualidade do segmento.

A Equação 3.3, a seguir, é utilizada para o cálculo do Gct:

$$Gct = Inf_N + \left(Inf_P * \frac{\sum Gcf}{100} \right) - \left(Inf_n * \frac{\sum Gcf}{100} \right) \quad \text{Equação 3.3}$$

3.3.4 Resultado final da área estudada

Finalmente o resultado obtido com o estudo, relaciona todos os dados obtidos separadamente em cada segmento e define um nível de utilização das calçadas da área estudada. O mesmo é obtido a partir da Equação 3.4.

$$Rf = \left(\frac{\sum Gct}{Ns * Gct_{M\acute{a}x}} \right) * 100 \quad \text{Equação 3.4}$$

Onde: Ns = Número de Segmentos Estudados; e $Gct_{m\acute{a}x}$ é o valor máximo que pode ser obtido pelo Gct .

A nível de análise, o Quadro 3.1 a seguir apresenta os valores obtidos pelo Resultado Final e a maneira como os mesmos devem ser interpretados.

Quadro 3.2 Quadro para análise de resultados

Valor Final R_f (%)	Estado	Procedimento
0 a 15	Insatisfatório	Urgência de intervenção para recuperação de funcionalidade Intervenção imediata
16 a 30	Razoável	Intervenção necessária, devendo-se considerar os pontos mais críticos como prioridade Intervenção a curto prazo
31 a 60	Bom	Intervenções em baixa demanda, focada nos pontos mais críticos para melhoria na qualidade total da área Intervenção a médio prazo
61 a 85	Muito Bom	Intervenções em geral desnecessárias, apenas atentando para casos excepcionais Intervenção a longo prazo
86 a 100	Excelente	Calçadas com ótima qualidade, apenas necessária a manutenção preventiva

Fonte: Elaborado pelo autor

3.3.5 Proporção

A proporção ilustra o quanto cada característica influi sobre o Gct do segmento, sendo importante para a determinação da ação a ser tomada após a aplicação do método por mostrar, em porcentagem, qual das características é mais atuante para o resultado obtido, seja ela positiva ou negativa. No caso de uma característica negativa se sobressair dentre as demais, caberia a intervenção para a regularização da mesma. Já no caso de uma característica positiva se sobressair dentre as demais, fica explícito que a mesma está em ótima condição.

O cálculo da porcentagem pode ser feito de acordo com as seguintes Equações (3.5 e 3.6):

$$Por_Q = Q * 100 / \sum Q \quad \text{Equação 3.5}$$

$$Por_D = D * 100 / \sum D \quad \text{Equação 3.6}$$

Observação: Devido a semelhança entre as equações, pode-se inferir que a proporção é igual a Influência. No entanto, essa afirmação só é verdadeira quando todas as notas atribuídas com a inspeção em campo são máximas.

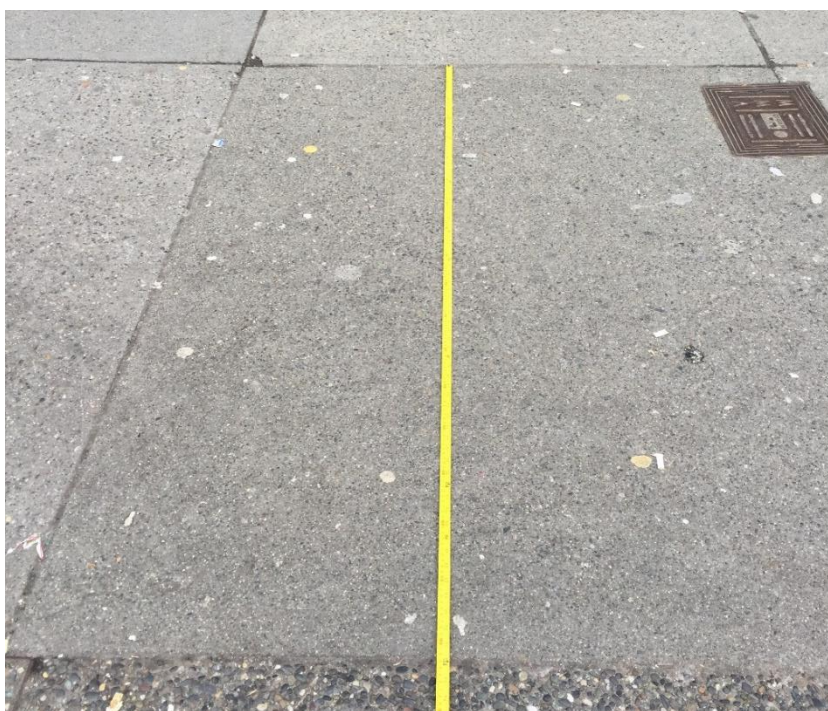
3.4 SISTEMAS AVALIADOS

3.4.1 Faixa Livre

A largura das calçadas é determinística à sua capacidade de atender determinado fluxo de pedestres, sendo necessário que a faixa livre apresente no mínimo 1,20 metros livres para permitir um caminhar satisfatório, e este número torna-se chave, pois quando o mesmo não é atingido a calçada torna-se desfavorável para utilização de mais de uma pessoa por vez.

Para a determinação de notas deve ser considerada a largura da faixa livre durante todo o seguimento. O uso de uma trena métrica é sugerido (Figura 3.5), mas em casos em que a calçada tenha visivelmente um dimensionamento maior que 3,0 metros, a trena pode ser dispensável. A dimensão adequada da mesma depende do nível de serviço para o qual a calçada é projetada.

Figura 3.5 Espaçamento de faixa livre (1,82m por bloco)



Fonte: Acervo do autor

Por meio do Quadro 3.3 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes ao dimensionamento da faixa livre, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.3 Dimensão da faixa livre

DIMENSÃO DA FAIXA LIVRE	Nota	Descrição
Faixa livre dimensionada com folga e previsão de fluxo de pessoas. 2m ou mais	5	A faixa livre é dimensionada considerando-se o fluxo de pedestres mínimos para aquela região. Ainda assim, a NBR 9050 (ABNT, 2015) determina que a mesma tenha um tamanho mínimo de 1,2 metros para atender aos diferentes tipos de usuários. Caso o mínimo determinado pela norma não seja obedecido, o pedestre tem um dos seus direitos fundamentais ferido.
Faixa livre dimensionada com folga e previsão de fluxo de pessoas. Entre 1,5 e 2m	4	
Faixa livre dimensionada sem folgas e com largura mínima definida pela norma. 1,2m	3	
Faixa livre com dimensão menor que a mínima determinada pela norma. Menor que 1,2m	2	
Faixa livre com dimensão muito abaixo da mínima determinada pela norma. Menor que 0,9m	1	
Faixa livre inexistente	0	Grau de Importância 7

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.2 Faixa de Serviço

A faixa de serviço é o segmento da calçada destinado a comportar os artifícios necessários, mas que configuram obstáculos, como árvores, mobiliários públicos, postes, entre outros, não sendo passíveis de serem locados ao longo da faixa livre. A importância da presença deste seguimento é a mesma da presença de todos os artifícios componentes do espaço.

A atribuição de notas para faixa de serviço parte da existência da mesma. Em alguns casos não existe a implantação da faixa de serviço, quando isso ocorre, considera-se que esta exista apenas para locação dos postes. Nesses casos, a nota atribuída será muito baixa, mas esta pode ser considerada como existente partindo da locação dos postes de iluminação pública, e seguindo em direção a pista.

Figura 3.6 Faixa de serviço e faixa livre, Robson St Vancouver CA



Fonte: Acervo do autor

Por meio do Quadro 3.4 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes a regularidade de nível, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.4 Faixa de serviço

FAIXA DE SERVIÇO	Nota	Descrição
Faixa de serviço presente, contendo mobiliário e/ou arborização. Dimensão maior que 0,7m	5	A faixa de serviço é destinada a locação de mobiliário público e arborização, de maneira que os objetos indispensáveis sejam posicionados e não comprometam a caminhabilidade da faixa livre.
Faixa de serviço presente, contendo parcialmente o mobiliário e/ou arborização, dimensões entre 0,4m e 0,7m	4	
Faixa de serviço com dimensão inferior a 0,3m e não contendo ou contendo parcialmente o mobiliário e/ou arborização	3	
Faixa de serviço praticamente inexpressiva. Dimensão menor que 0,2m	2	
Faixa de serviço inexistente, sendo considerada a partir da locação dos postes na faixa livre.	1	
Ausência da faixa de serviço	0	Grau de Importância 15

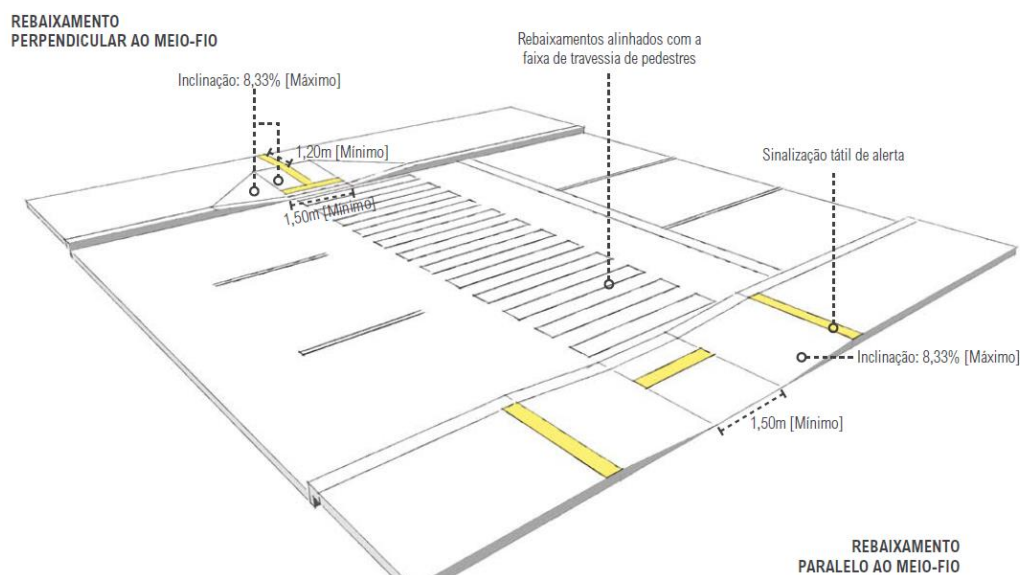
Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.3 Rampas de Acesso

As rampas cumprem a função primal de permitir uma comunicação abrangente entre as partes da via, possibilitando que usuários com dificuldades de locomoção permanentes ou temporárias se desloquem entre os meios de maneira fluida, conectando os espaços por meio de suaves inclinações de maneira a não gerar dificuldades no acesso aos espaços. A Figura 3.6 contém o dimensionamento adequado para rampas de acesso.

Para avaliar essa característica devem ser averiguadas as dimensões da rampa, sua inclinação, o estado de conservação, e o posicionamento concordante com o caminho traçado pela calçada. O uso de trena métrica e medidor de nível para inclinação é de extrema importância para essa avaliação.

Figura 3.7 Dimensionamento adequado para rampas



Fonte: WRI Brasil, Oito Princípios da Calçada (2017)

Por meio do Quadro 3.5 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes as rampas de acesso, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.5 Rampas de acesso

RAMPAS DE ACESSO	Nota	Descrição
Rampas bem localizadas e dimensionadas. Inclinação máxima de 8,33%	5	Rampas são o início e o fim do trajeto em uma calçada. A presença das mesmas, junto com um dimensionamento correto, é de extrema importância para a conectividade entre cada segmento de calçada, e para garantir a acessibilidade a todas as pessoas.
Rampas com dimensionamento ou posicionamento não ideal, mas ainda funcional. Inclinação entre 8,33 e 10%	4	
Rampas com dimensionamento ou posicionamento pouco funcionais. Inclinação entre 10 e 12%	3	
Rampas com dimensionamento ou posicionamento errôneo e quase inutilizável. Inclinação entre 13 e 15%	2	
Rampas inutilizáveis, totalmente degradadas, ou com inclinação intransponível para PcD. Inclinação maior que 15%	1	
Ausência de rampas de acesso	0	Grau de Importância 12

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.4 Sinalização para o pedestre

A presença de sinalização é tão importante para o pedestre como é para os carros. O pedestre, muitas vezes, evita circular por um determinado espaço por falta de conhecimento do mesmo, e nesses casos a sinalização por meio de placas e/ou mapas corrobora para que o pedestre se sinta mais confiante.

Para a atribuição de notas para essa característica o inspetor deve atribuir um valor que reflita a satisfação dele com a sinalização que estiver disponível durante a utilização de cada segmento. Para tanto, as sinalizações visual ou sonora agregam valores quando presentes próximo as travessias e semáforos, e as placas de identificação com mapas ou informações que ajudem os usuários do espaço a se localizarem.

Figura 3.8 Sinalização para o pedestre



Fonte: Acervo do autor

Por meio do Quadro 3.6 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes a sinalização própria para os pedestres, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.6 Sinalização para o pedestre

SINALIZAÇÃO PARA O PEDESTRE	Nota	Descrição
Sinalização presente, clara e completa para o pedestre	5	A Sinalização da via voltada ao pedestre demonstra que o espaço também é seu direito. Semáforos para faixas de travessia, mapas de localização, sinais sonoros, entre outros contribuem para o bom trânsito de pedestres.
Sinalização presente, mas falha em clareza ou com informações insuficientes	4	
Sinalização presente, mas inexpressiva ou complexa	3	
Sinalização quase inexistente ou de difícil compreensão	2	
Sinalização incompreensível e confusa	1	
Ausência total de Sinalização	0	Grau de Importância 5

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.5 Arborização e/ou Mobiliário Urbano

A arborização e o mobiliário têm função mais importante do que se imagina quanto ao ambiente da calçada, pois podem oferecer alívio por meio de sombras ou pontos de descanso, respectivamente, além de colaborar com a atratividade do espaço, tornando-o mais chamativo e cativo aos possíveis usuários. A Figura 3.9 ilustra a presença de mobiliário urbano e arborização bem localizados para com o segmento de calçada.

Para a avaliação dessa característica deve-se medir o conforto e a atratividade ao caminhar pelo segmento. Para a atribuição de notas tanto a presença como a localização dos elementos influenciam, em muitos casos não existe mobiliário urbano, o que não necessariamente abaixaria muito a nota do segmento nesse quesito, pois a presença de árvores apenas pode ser o suficiente para o conforto ao utilizar o espaço. Já a presença de mobiliário urbano apenas, sem a ocorrência de árvores torna o espaço pouco atrativo para o uso diurno. Sendo assim, a ausência de ambos diminui drasticamente a nota a ser atribuída ao segmento.

Figura 3.9 Mobiliário urbano em calçada, Robson St Vancouver CA



Fonte: Acervo do autor

Por meio do Quadro 3.7 representam-se parâmetros para a realização da avaliação em campo e a atribuição de valores referentes a arborização e/ou mobiliário urbano, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.7 Arborização e mobiliário urbano

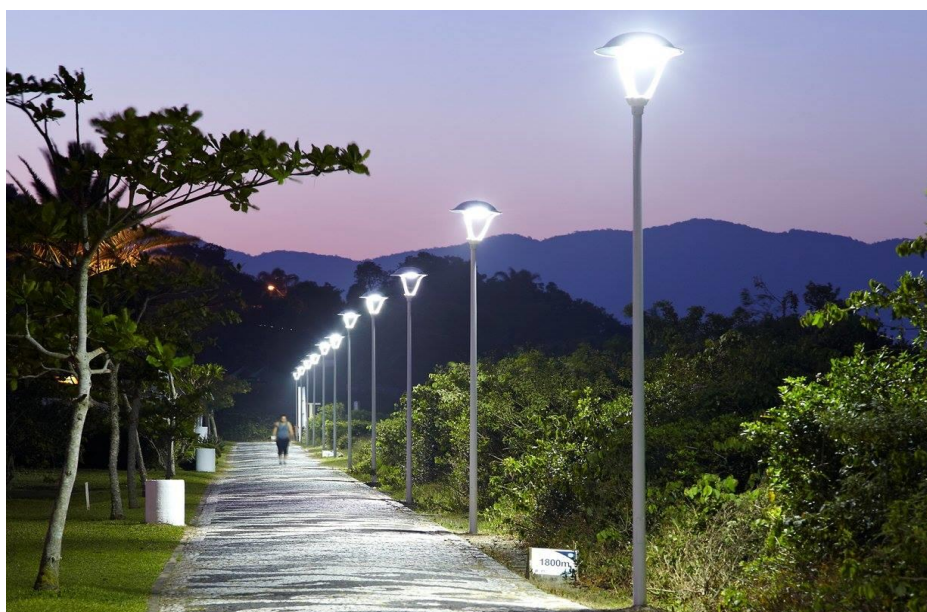
PRESENÇA DE ARBORIZAÇÃO E/OU MOBILIÁRIO URBANO	Nota	Descrição
Arborização e mobiliário urbano bem dispostos ao longo do seguimento	5	A arborização tem função de minimizar a influência do sol e da chuva no ambiente, além de torná-lo mais atrativo ao pedestre. Juntamente com a presença de mobiliário urbano, como bancos e lixeiras, complementam o espaço de maneira a abranger suas formas de uso. Um espaço atraente gera melhor qualidade de vida a população.
Arborização e mobiliário urbano existente, porém pouco concordante e com o conforto do usuário sendo levemente comprometido	4	
Arborização e mobiliário urbano existente porém sub utilizado, apresentando falhas de posicionamento	3	
Ausência de mobiliário urbano e Arborização praticamente inexistente no segmento	2	
Apenas mobiliário urbano existente no segmento	1	
Ausência total de arborização e mobiliário urbano	0	Grau de Importância 6

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.6 Iluminação Pública

A iluminação pública tem a função de garantir a segurança da utilização da calçada nos períodos noturnos quando não se pode contar com iluminação natural. A mesma deve estar presente de maneira distribuída ao longo de toda a extensão da calçada e próxima às travessias e rampas de acesso, e deve proporcionar ao usuário do espaço uma perfeita visibilidade do caminho de maneira a permitir a percepção de possíveis obstáculos, conforme ilustrado pela Figura 3.10.

Figura 3.10 Iluminação pública em calçada



Fonte: Adriano Amaro, em < <https://bit.ly/2STawd5> />

A iluminância é o parâmetro considerado para qualidade de iluminação gerada por lâmpadas e postes. Para a medição dessa característica é considerada a intensidade luminosa medida por meio da utilização de aparelho aferidor de iluminância (Luxímetro). Respaldando-se na NBR 5101 (ABNT, 2012), norma de iluminação pública, que o quadro referente ao mínimo de luminosidade exigidos para calçadas de acordo com a utilização e fluxo de pedestres (Quadro 3.2). As leituras de luminosidade devem ser feitas no nível do solo, uma vez que a iluminação deve proporcionar visão clara do caminho a ser percorrido. Posicionando o Luxímetro nos locais logo abaixo dos postes, entre dois postes, e em locais onde o observador julgar pertinente. As coletas de dados devem ser feitas com distâncias de aproximadas entre 10,0 e 15,0 metros entre cada uma.

As leituras realizadas em campo devem ser utilizadas para obtenção da média aritmética para consulta de acordo com o Quadro 3.8. No entanto, o valor obtido da média representa apenas um parâmetro guia para o avaliador visto que, por se tratar de um valor aritmético, não necessariamente representa a situação real. Portanto, se esse for o caso, o avaliador tem a autonomia de atribuir uma nota que o mesmo julgue mais representativa da realidade observada.

Observação: Para a metodologia proposta, os valores de iluminância verticais não devem ser contabilizados, são considerados apenas os valores horizontais.

Quadro 3.8 Tabela de Iluminância referente a pedestres

Classe de Iluminação	Iluminância média mínima ($E_{med,min}$) lux	Iluminância média mínima horizontal (E_{hmed})
V1	30	52,50
V2	20	35,00
V3	15	26,25
V4	10	17,50
V5	05	10,00

Fonte: Adaptado de NBR 5105 (ABNT, 2012)

Por meio do Quadro 3.9 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores de notas referentes a iluminação pública, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.9 Iluminação Pública

ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Nota	Descrição
Distribuição não limitada, Classe V1	5	Iluminação que forneça visibilidade do caminho, presença de obstáculos, e existência de interseções e travessias. A ausência de iluminação adequada pode provocar acidentes. A disposição da mesma deve ser verificada durante o período noturno, preferencialmente nos períodos de maior movimentação de pessoas nos espaços.
Distribuição semilimitada, Classe V2	4	
Distribuição pré-limitada, Classe V3	3	
Distribuição limitada, Classe V4	2	
Distribuição totalmente limitada, Classe V5	1	
Ausência total de iluminação pública	0	Grau de Importância 11

Fonte: Elaborado pelo autor

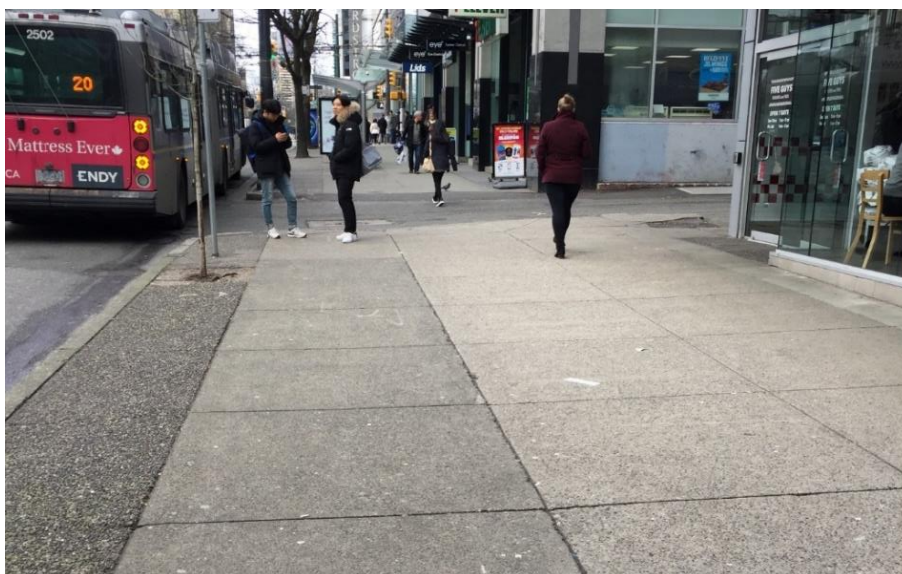
3.4.7 Regularidade de Nível

A faixa livre da calçada deve garantir acessibilidade incondicional por meio de superfície regular, firme, antiderrapante (tanto seca quanto molhada) e estável. A ocorrência de desnivelamento da superfície gera trepidação para equipamentos com rodas, o que acaba por restringir movimentos e pode vir a causar acidentes.

Para a atribuição de nota para esta característica, o inspetor deve caminhar pela calçada identificando pontos que gerem desconforto ao caminhar, e nesses pontos, cabe fazer uma verificação com o equipamento medidor de nível ou de inclinação. As leituras de inclinação devem ser realizadas com a utilização de equipamento medidor de nível, e devem ser coletadas em campo a cada 20,0 metros lineares percorridos. As medições devem ser feitas no sentido horizontal, formando um ângulo de 90° com a direção de caminhada, de maneira a medir apenas a inclinação da calçada, sem a influência da inclinação natural do terreno.

As leituras realizadas em campo devem ser utilizadas para a criação de uma tabela com a qual é possível fazer a comparação dos valores coletados, e, conseqüentemente, verificar as tendências de inclinação ao longo do segmento e podendo-se constatar o maior e o menor valor de inclinação. Cabe ressaltar que os valores obtidos representam apenas um parâmetro guia para o avaliador, que tem a autonomia de atribuir a nota para essa característica, visto que a metodologia para medição busca o espaçamento aproximado e, em alguns casos, é possível

Figura 3.11 Calçada da Robson St, em Vancouver CA



Fonte: Acervo do Autor

ocorrer desníveis expressivos nas localidades entre as medições.

Por meio do Quadro 3.10 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes a regularidade de nível, para a utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.10 Regularidade de Nível

REGULARIDADE DE NÍVEL	Nota	Descrição
Nível plano respeitando a inclinação máxima de 3% ao longo do segmento	0	É normal que o nível da calçada não seja totalmente plano. Usualmente esta deve ter inclinações que permita o escoamento de águas para evitar a formação de poças. Além disso, as calçadas devem se adequar as configurações do terreno, seguindo sua inclinação natural. No entanto, as calçadas não devem apresentar inclinações discrepantes a ponto de se ter um empecilho ao caminhar.
Desnívelamento leve em certos pontos do segmento, variando a inclinação entre 2 e 4% ao longo do segmento	1	
Desnívelamento razoável, sem muito comprometimento do caminhar, variações de inclinação máximas de 5%	2	
Desnívelamento acentuado, mas pontual durante o segmento, maior que 5%	3	
Desnívelamento acentuado durante a maior parte do segmento, com variações de inclinação de 5 a 9%	4	
Descontinuidade total de nível no segmento, com variação de inclinação de mais de 9%	5	Grau de Importância 14

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.8 Manifestações Patológicas

Causadas por diversas intempéries, as manifestações patológicas são uma constante em estruturas expostas ao sol, chuva, abrasão, atrito, entre outros, o que não quer dizer que não possam ser evitadas ou ao menos minimizadas. As manifestações patológicas mais presentes em calçadas são: recalque, desagregação superficial, fissuração e desfragmentação. A Figura 3.12 apresenta uma manifestação patológica caracterizada como fissura, causada pela presença de raiz na região da calçada.





A atribuição de notas para essa característica é feita pela observação de manifestações patológicas ao longo do segmento, sejam estas ocorrentes em peças pontuais ou espalhadas pelas calçadas de todo o segmento, a nota deve espelhar o comprometimento que essas ocorrências causam a utilização do espaço. A utilização de trena métrica é suficiente para a aferição das dimensões de fissuras, mas o uso de paquímetro pode auxiliar para que a medição tenha maior precisão. O Quadro 3.11 exemplifica como devem ser analisadas cada tipo de manifestação patológica para a atribuição de nota.

Figura 3.12 Manifestação patológica em calçada causada por forças provenientes da raiz da planta adjacente



Fonte: Acervo do autor

Quadro 3.11 Manifestações patológicas em calçadas

Manifestação patológica	Descrição	Notas a serem atribuídas	
Recalque	Rebaixamento ou afundamento de peça por falha na compactação do terreno	0 - Nenhuma ocorrência 1 - Recalque pequeno, imperceptível a olho nu 2 - Recalque pequeno, menor que 10mm 3 - Recalque médio, entre 10 e 30mm 4 - Recalque acentuado, entre 30 e 50mm 5 - Recalque extremo, maior que 50mm	
Fissuração	Abertura ao longo da peça causadas por ação de forças externas como raízes de árvores ou excesso de peso	0 - Nenhuma ocorrência 1 - Fissuras pequenas, menores que 1mm 2 - Fissuras pequenas, entre 1 e 3mm 3 - Fissuras médias, entre 3 e 5mm 4 - Fissuras grandes, entre 5 e 10mm 5 - Fissuras extremas, maiores que 10mm	
Desfragmentação Superficial	Esfarelamento dos componentes da peça causado por atrito de utilização	0 - Nenhuma ocorrência 1 - Ocorrência leve, imperceptível ao caminhar 2 - Ocorrência leve, gerando breve desconforto 3 - Ocorrência média, perceptível a olho nu 4 - Ocorrência grave, causadora de mudança de caminho 5 - Ocorrência extrema, quase inexistência da peça original	
Desagregação	Ocorrência de "buracos" no segmento, frutos de fissuração ou desfragmentação em estado avançado	0 - Nenhuma ocorrência 1 - Pequenos buracos, de profundidade menor que 5mm 2 - Pequenos buracos, de profundidade entre 5 e 10mm 3 - Buracos médios, com diâmetro considerável e profundidade maior que 10mm 4 - Buracos grandes, com diâmetros e/ou profundidade acentuados 5 - Buracos extremos, com diâmetro e/ou profundidade de alta periculosidade	

Fonte: Elaborado pelo autor

A nota deve ser atribuída ao final da análise de todas as possíveis manifestações patológicas encontradas. Ainda que a análise individual de cada manifestação patológica seja feita separadamente, devem ser consideradas em conjunto para o comprometimento da utilização do espaço.

Por meio do Quadro 3.12 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes as manifestações patológicas, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.12 Manifestações patológicas

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Nota	Descrição
Perfeito estado de conservação	0	Manifestações patológicas ocorrem em toda e qualquer estrutura. Se dão devido a fatores climáticos, químicos, exposição ao sol, entre outros. As manifestações patológicas devem ser previstas de maneira a serem evitadas, e quando ocorrerem devem ser tratadas de imediato para que se mantenha a durabilidade da peça.
Manifestações leves, ainda no princípio	1	
Manifestações já consolidadas, de tratamento genérico	2	
Manifestações já consolidadas, demandando tratamento específico	3	
Manifestações avançadas, já comprometendo o funcionamento da peça ou segmento	4	
Manifestações muito avançadas com comprometimento total da estrutura	5	Grau de Importância 9

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.9 Drenagem de Águas Pluviais

Uma calçada completamente alagada é um local impróprio para a caminhada, e desviam o pedestre de seu caminho seguro fazendo-o aventurar-se pela pista destinada aos carros. O momento da execução da calçada é determinante para sua qualidade, a inclinação tem que existir, mas não deve exceder 3% em nenhum ponto. Pavimentos permeáveis e a presença de canteiros contribuem com o escoamento das águas pluviais e facilitam a sua penetração no solo.

A questão de drenagem deve ser observada de acordo com o nivelamento do terreno dependendo também da inclinação e da capacidade de escoamento, ou seja, a presença de um jardim, ou uma boca de lobo que possa direcionar águas pluviais a infiltração no solo ou as estações de tratamento. Para o bom funcionamento das calçadas é imprescindível que não ocorra a formação de poças que caracterizem obstáculos.

Figura 3.13 Drenagem urbana em calçada



Fonte: Adaptado de <https://bit.ly/2Perd4t>

Por meio do Quadro 3.13 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes a regularidade de nível, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.13 Drenagem de águas pluviais

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	Nota	Descrição
Drenagem eficiente e sem comprometimento do caminhar	0	A drenagem urbana é um fator de projeto que deve prever precipitações exageradas e permitir a condução das águas provenientes da chuva a um local adequado. A presença de poças nas calçadas não só compromete o caminhar, como pode contribuir para a ocorrência de manifestações patológicas ou acidentes.
Drenagem eficiente com baixo comprometimento do caminhar	1	
Drenagem presente, porém com razoável comprometimento do caminhar, e formação de pequenas poças (em torno de 0,2m de diâmetro)	2	
Drenagem pouco eficiente, com elevado comprometimento do caminhar e formação de poças de largura média (em torno de 0,4m de diâmetro)	3	
Drenagem ineficiente, com grave comprometimento do caminhar e formação de poças de grande largura (entre 0,6 e 0,9m de diâmetro)	4	
Drenagem muito ineficiente, com comprometimento total do uso do espaço	5	Grau de Importância 9

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.10 Obstáculos à Circulação

Obstáculos podem ser quaisquer objetos que, porventura, venham a se colocar ao longo da faixa livre da calçada. Em muitas cidades brasileiras, há a ocorrência de postes ou hidrantes ao longo da calçada reduzindo a faixa livre de 1,20 metros para 0,9 metros, o que compromete a capacidade de deslocamento de pessoas e, por muitas vezes, é uma parede intransponível para alguns usuários daquele espaço.

Os obstáculos caracterizam boa parte dos danos à estrutura, sendo estes caracterizados por locações de postes incorretas, sacos de lixo na faixa livre, ou até causados por consequências de outras características negativas como desnível e manifestações patológicas. Para a atribuição de notas a essa característica, cabe-se levar em conta as várias ocorrências das outras características, erros de projeto, e locação indevida de postes ou elementos mal posicionados, como sacos de lixo. A Figura 3.14 apresenta um exemplo de poste caracterizando um obstáculo para circulação do pedestre.



Figura 3.14 Poste locado em faixa livre

Fonte: Google Maps

Por meio do Quadro 3.14 representa-se como deve ser realizada a atribuição de valores referentes a presença de obstáculos, para utilização na metodologia de avaliação.

Quadro 3.14 Presença de obstáculos

PRESENÇA DE OBSTÁCULOS	Nota	Descrição
Ausência total de obstáculos no percurso	0	Obstáculos em calçadas são barreiras que nem todos conseguem ultrapassar. Podem ser ocasionais como a presença de um container, ou perpétuos como um poste locado na faixa livre. A presença de obstáculos define o quão utilizável é aquele espaço para cada pessoa.
Presença leve de obstáculos com espaçamento adequado para desvios e pouco comprometimento do caminhar	1	
Presença de obstáculos pequenos, com baixo comprometimento do espaço transitável	2	
Presença de obstáculos que influenciam diretamente no espaço caminhável	3	
Presença de obstáculos que influenciam diretamente no espaço caminhável e impedem a mobilidade no segmento	4	
Presença de obstáculos que impedem completamente a mobilidade daquele segmento.	5	Grau de Importância 12

Fonte: Elaborado pelo autor

4. ESTUDO DE CASO

Brasília, capital do Brasil, foi projetada pelo arquiteto e urbanista Lúcio Costa. O projeto selecionado por concurso e escolhido pela simplicidade: o traçado de dois eixos cruzando-se em ângulo reto, como o sinal da cruz. A primeira dessas linhas representa o Eixo Rodoviário, que apresenta o traço levemente inclinado, o que dá à cruz a forma de um avião. O Eixo Rodoviário seria a via que levaria às áreas residenciais: Asa Sul e Asa Norte. A segunda linha representa o Eixo Monumental, e seria a responsável por abrigar os prédios públicos e o palácio do Governo Federal ao leste; a Rodoviária e a Torre de TV no centro, e os prédios do governo local a oeste. Após o projeto urbanístico, o presidente Juscelino Kubistchek escolheu como responsável pela idealização dos monumentos o arquiteto Oscar Niemeyer. Este foi autor das principais estruturas da cidade: o Congresso Nacional, os Palácios da Alvorada e do Planalto, o Supremo Tribunal Federal e a Catedral de Brasília.

“Dado o conjunto de beleza e de importância arquitetônica, Brasília recebeu em 1987 o título de Patrimônio Cultural da Humanidade, concedido pela Unesco. A cidade foi o primeiro bem cultural contemporâneo a entrar nessa lista, figurando no mesmo patamar de importância das Pirâmides do Egito, a Grande Muralha da China, a Acrópole de Atenas, o Centro Histórico de Roma e o Palácio de Versalhes.” (<http://www.df.gov.br/historia>)

Tal título concedido à capital brasileira confere tamanha importância cultural e histórica, e faz com que as características arquitetônicas e urbanísticas da cidade não possam ser alteradas. A Figura 4.1 a seguir, traz o mapa da cidade, e a demarcação da área tombada pelo patrimônio histórico.

“Brasília foi o primeiro conjunto arquitetônico construído no século XX a ser tombado pelas Nações Unidas. O Plano Piloto, pela sintonia entre o projeto urbanístico de Lucio Costa e a arquitetura de Oscar Niemeyer, é considerado uma das maiores realizações culturais do século passado. A construção da nova capital ainda cumpriu a missão de promover a integração e interiorizar o desenvolvimento do Brasil.” (GURGEL, 2017. <https://bit.ly/2oqt19h>)

ANEXO 1
CONJUNTO URBANÍSTICO DE BRASÍLIA

A Esplanada dos Ministérios e a praça dos Três Poderes são espaços de relevância histórica indubitável para a capital. Devido a sua importância cultural, essa área é uma das principais atrações turísticas da cidade, que apesar de ser uma cidade política, ainda recebe 1 milhão de visitantes ao longo do ano, de acordo com o portal de turismo do Distrito Federal.

Cabe salientar que a Quadra 107 Sul teve as calçadas reformadas no ano de 2018, o que atualizou a situação do espaço público para o requerido pela normatização e legislação vigente. Com a aplicação da metodologia proposta nesta área é possível averiguar a compatibilidade idealizada com a que foi alcançada após a reforma.

73

Mapa de detalhamento da área central de Brasília, apresentando quadras e setores. A área de estudo para a Quadra 107 Sul é destacada em verde, e a área de estudo para a Esplanada dos Ministérios é destacada em vermelho.

4.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DOS SEGMENTOS DE CALÇADAS

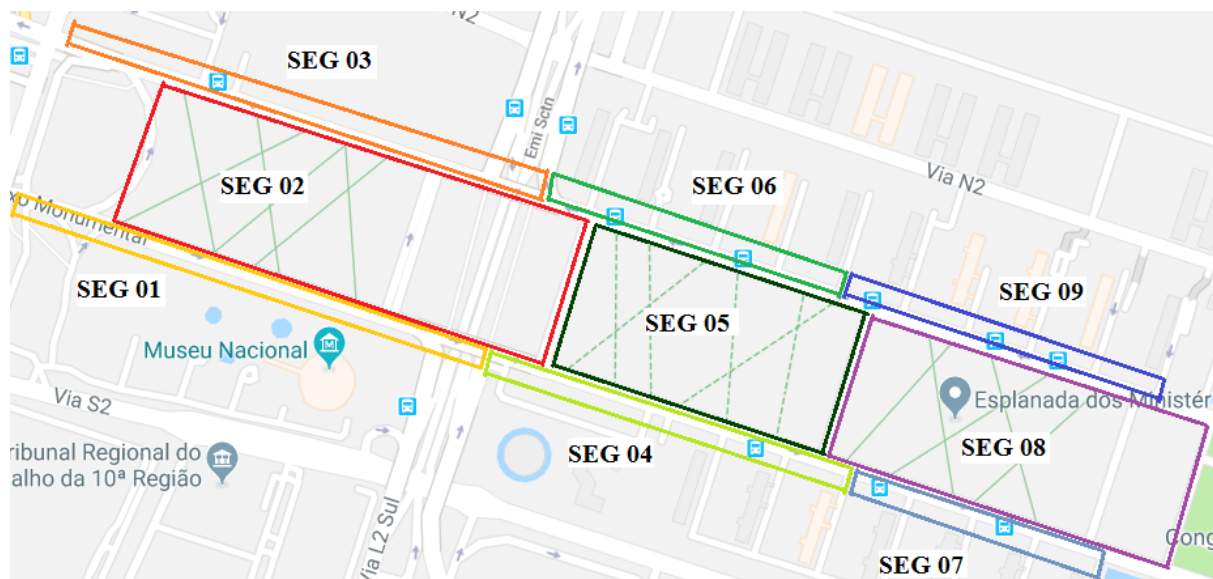
74

Figura 4.3 Delimitação da área de estudo da Esplanada dos Ministérios



Fonte: Adaptado de Google Maps (2018)

Figura 4.4 Demarcação dos segmentos de calçadas da Esplanada dos Ministérios



Fonte: Elaborado pelo autor

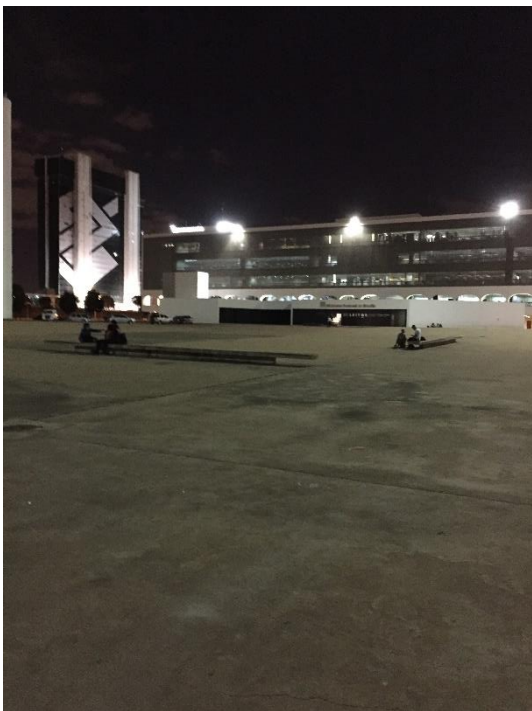
Como pode ser observado na Figura 4.4, os segmentos localizados nos canteiros centrais (02, 05, e 08) têm perímetro e área maior que os outros, no entanto, para a aplicação da metodologia esses valores não terão grande influência, uma vez que só serão analisados os comprimentos dos segmentos de calçadas da região, contabilizados em metros. As tipologias e características de cada segmento serão descritas a seguir.

Por fim, a Quadra 107, que foi tratada como o décimo segmento para os fins do estudo realizado, será melhor explicada após a apresentação dos resultados dos segmentos referentes a área da Esplanada dos Ministérios, e seu resultado individual será confrontado com os resultados obtidos na Esplanada dos Ministérios.

4.2.1 Segmento 01

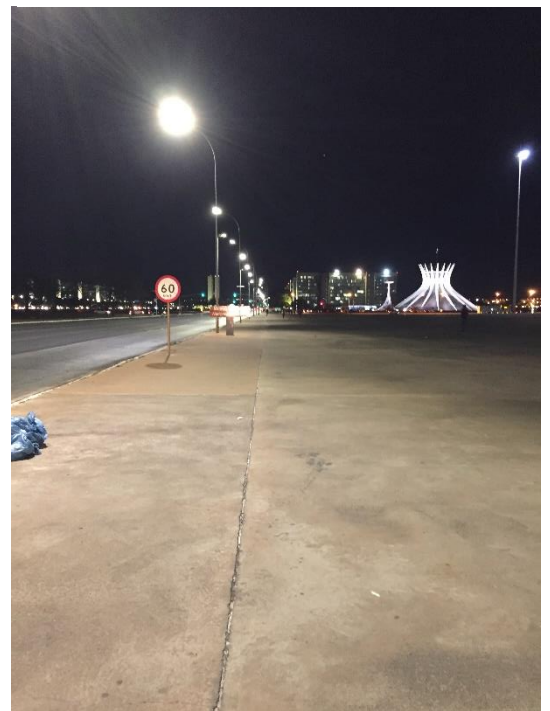
Localizado próximo à rodoviária, o Segmento 1 é configurado pelas calçadas adjacentes a área do Museu Nacional e da Biblioteca Nacional. Com aproximadamente 700m de comprimento, as calçadas localizadas nessa área têm uma característica única dentre os segmentos estudados, sendo o único segmento que não tem presença nenhuma de jardins ou árvores, constituído totalmente de concreto. Não existe a separação entre faixas livre e de serviço, e constatou-se a presença de rampas. As Figuras de 4.5 a 4.13 ilustram as condições do Segmento 01 que foram obtidas em campo.

Figura 4.5 Bancos no centro da praça



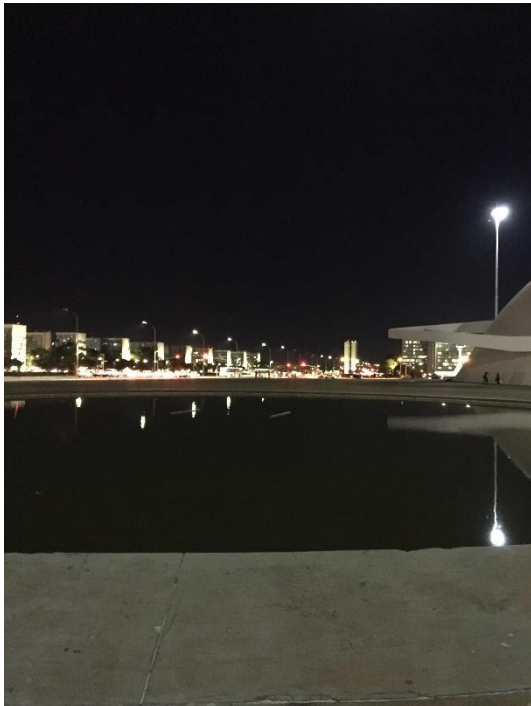
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.6 Faixa livre próxima a pista



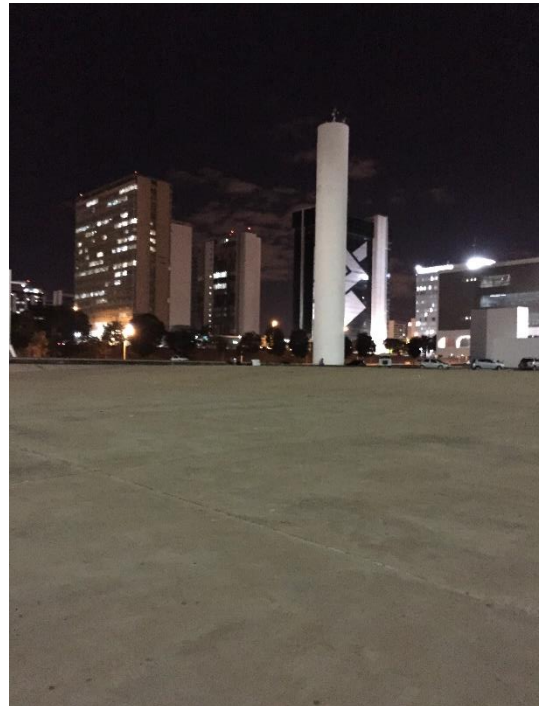
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.7 Espelho d'água na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.8 Espaço caminhabil aberto



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.9 Tampa de concessionária localizada na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.12 Sacolas de lixo na faixa livre



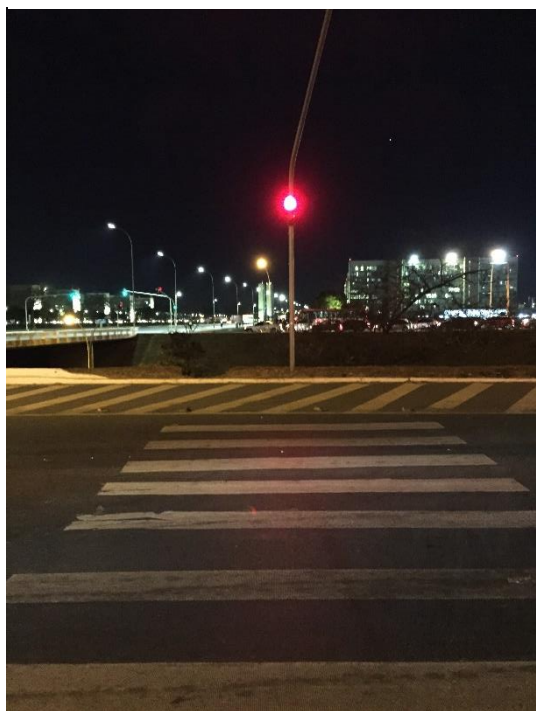
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.11 Rampa de acesso mal posicionada



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.10 Ausencia de rampa de acesso proxima a faixa de pedestres



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.13 Tampa de Ferro caracterizando obstáculo



Fonte: Acervo do Autor

4.2.2 Segmento 02

Localizado no canteiro central da Esplanada dos Ministérios, próximo a Rodoviária e entre o Museu Nacional e o Teatro Nacional, o Segmento 02 é constituído por calçadas de aproximadamente 667 metros de comprimento, 200 metros de largura, e mais uma calçada em forma de círculo com raio pouco maior que 200 metros, totalizando 1800 metros aproximadamente de calçadas, sem contar os caminhos alternativos que cruzam o seguimento. As calçadas do perímetro são de blocos de concreto moldadas *in loco* e rampas de acesso. Não existe separação entre faixa livre e de serviço, também não existe a locação de mobiliário urbano, apenas alguns postes pontuais. A presença de iluminação ocorre apenas nas proximidades da rodoviária, sendo o restante do segmento iluminado apenas pelos postes locados nos segmentos vizinhos. As Figuras de 4.14 a 4.22 ilustram as condições do Segmento 02 e foram obtidas em campo.

Figura 4.14 Faixa livre contínua



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.15 Exemplo de “caminho de rato”



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.16 Único ponto de iluminação do segmento



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.17 Poste no centro da faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.18 Degrau diferenciando níveis



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.19 Estado de degradação de rampa



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.20 Ausência de rampa de acesso próxima a faixa de pedestres



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.22 Inclinação acentuada em rampa que liga os segmentos



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.21 Descontinuidade na faixa que cruza o canteiro

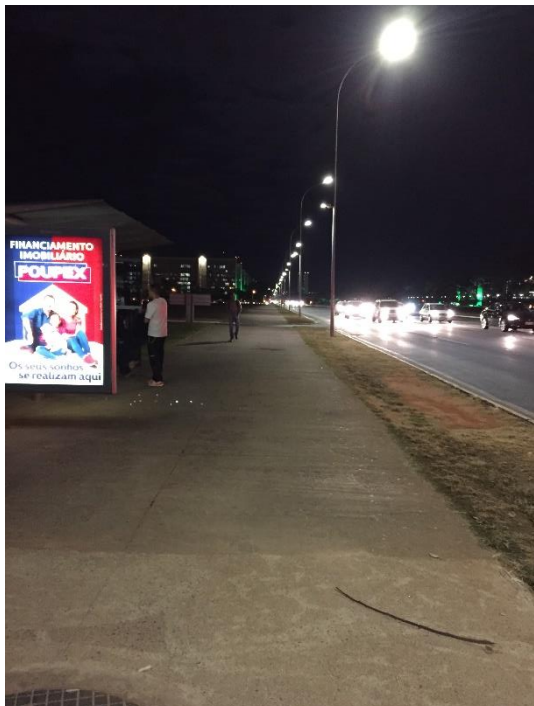


Fonte: Acervo do Autor

4.2.3 Segmento 03

Configurado pela calçada próxima ao Teatro Nacional, o Segmento 03 apresenta ótimas características de calçadas de acordo com os guias usados como material bibliográfico. As calçadas deste segmento têm aproximadamente 716 metros de comprimento. Constituídas de blocos de concreto moldados *in loco*, tem-se claramente a separação entre faixa de serviço e faixa livre. A iluminação pública fornece um campo de visão bom para todo o segmento. As rampas de acesso são posicionadas de maneira coerente. As Figuras de 4.23 a 4.31 ilustram as condições do segmento 03 e foram obtidas em campo.

Figura 4.24 Iluminação pública



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.23 Faixa livre bem dimensionada



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.25 Breve presença de mobiliário urbano



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.26 Rampa de acesso corretamente dimensionada



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.27 Desnível na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.30 Inexistência de Acessos



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.29 Ausência de rampa de acesso próxima a faixa de pedestres



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.31 Passagem de cabos de energia gerando desnivelamento da faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.28 Conduites expostas



Fonte: Acervo do Autor

4.2.4 Segmento 04

Configurado pelas calçadas próximas à Catedral de Brasília e aos Ministérios do Desenvolvimento Social, do Meio Ambiente, e de Combate à Fome, o Segmento 04 apresenta duas frentes de calçadas, uma localizada adjacente aos Ministérios e à Catedral, e outra adjacente a pista. Com comprimento de 530 metros em cada frente, as duas totalizam 1060 metros de calçadas. Compostas de blocos de concreto, as duas frentes são separadas por um jardim central, que comporta arborização. Existe também a presença de mobiliário urbano nas extremidades. A iluminação é voltada para as vias e prédios. As rampas são localizadas apenas próximas aos Ministérios e. As Figuras de 4.32 a 4.39 ilustram as condições do segmento 04 e foram obtidas em campo.

Figura 4.32 Rampa mal posicionada



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.33 Manifestações patológicas na forma de fissuras



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.34 Descontinuidade de nível



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.35 Levantamento de placa



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.36 Buracos e obstáculos



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.37 Rampa com inclinação incorreta



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.38 Abrigo de animais



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.39 Desnível acentuado na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

4.2.5 Segmento 05

Localizado entre a Catedral e os Ministérios da Educação e do Comando da Aeronáutica, o Segmento 05 é constituído pelas calçadas presentes no canteiro central. Possui 1200 metros de perímetro e 6 (seis) rotas alternativas que cruzam o canteiro. Constituídas de peças de concreto moldadas *in loco*, não ocorre a separação entre faixa livre e de serviço. Este segmento tem ausência total de iluminação pública, sendo iluminado apenas com a iluminação proveniente dos segmentos vizinhos. As rampas são posicionadas nas extremidades e próximas a semáforos, mas a locação dos postes (dos próprios semáforos) próximos a estas configuram obstáculos. As Figuras de 4.40 a 4.48 ilustram as condições do Segmento 05 e foram obtidas em campo.

Figura 4.40 Manifestações patológicas em rampa de acesso



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.41 Medição de largura da faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.42 Medição de largura útil de faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.43 Medição de espaçamento perdido de faixa transitável



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.44 Poste locado próximo a rampa e no meio da Faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.45 Poste caracterizando obstáculo na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.47 Degrau entre caminhos



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.46 Inexistência de pavimentação no percurso



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.48 Altura do degrau observado



Fonte: Acervo do Autor

4.2.6 Segmento 06

Configurado pelas calçadas adjacentes aos Ministérios da Indústria, Planejamento, Educação, Defesa (Marinha), e Secretaria de Assuntos Estratégicos, o Segmento 06 apresenta 521 metros de comprimento de calçadas em cada uma de duas frentes, configurando 1042 metros totais de calçadas. Constituído de blocos de concreto e separadas por jardins centrais que comportam arborização. Não ocorre a separação entre faixa livre e de serviço, e existe algum mobiliário urbano próximo as extremidades do segmento. A iluminação pública é voltada para os carros e prédios. As rampas são localizadas na faixa livre próxima aos Ministérios. As Figuras de 4.49 a 4.57 ilustram as condições do Segmento 06 e foram obtidas em campo.

Figura 4.49 Presença de abrigo e sombreamento



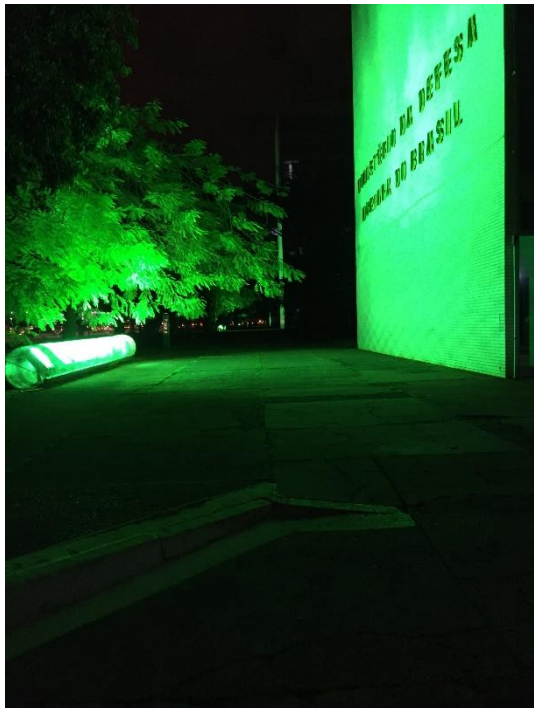
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.50 Faixa livre bem espaçada, mas com discontinuidades



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.51 Iluminação apenas para os prédios



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.52 Buraco próximo a rampa de acesso



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.53 Descontinuidade na faixa livre



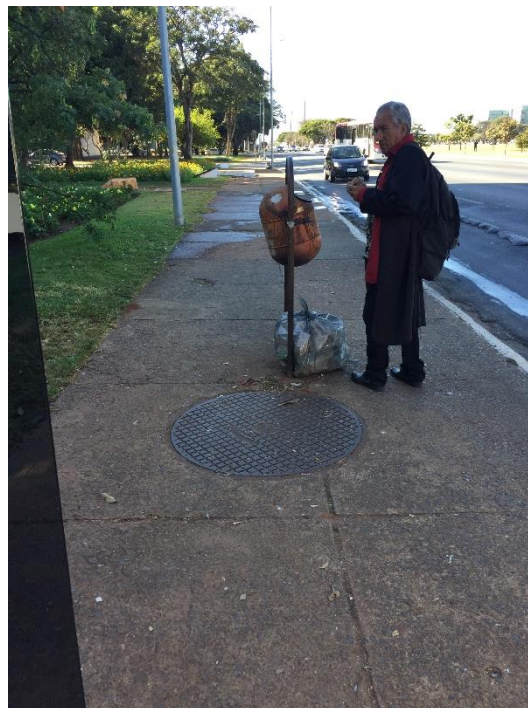
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.56 Formação de poças d'água



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.54 Mobiliário urbano caracterizando obstáculo



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.55 Buraco no local onde a faixa livre tem menor tamanho útil



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.57 Presença de obstáculos na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

4.2.7 Segmento 07

Configurado pelas calçadas adjacentes aos Ministérios da Saúde, Trabalho, Integração Nacional, e Agricultura e Pecuária, o Segmento 07 apresenta 370 metros de comprimento de calçadas em duas frentes, que configuram 740 metros totais de calçadas. Constituídas de blocos de concreto, não existe a separação entre faixa livre e faixa de serviço. Os postes de iluminação são locados na faixa livre adjacente à pista e inexistentes na faixa livre adjacente aos Ministérios. Existe a presença de arborização, no jardim central que separa as duas frentes de calçada, e mobiliário urbano próximo as extremidades. As rampas localizam-se apenas próximo aos Ministérios e em casos onde ocorre a travessia de pedestres, vinculada a semáforos. As Figuras de 4.58 a 4.68 ilustram as condições do Segmento 07 que foram obtidas em campo.

Figura 4.58 Desnível em faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.59 Faixa livre adjacente aos ministérios



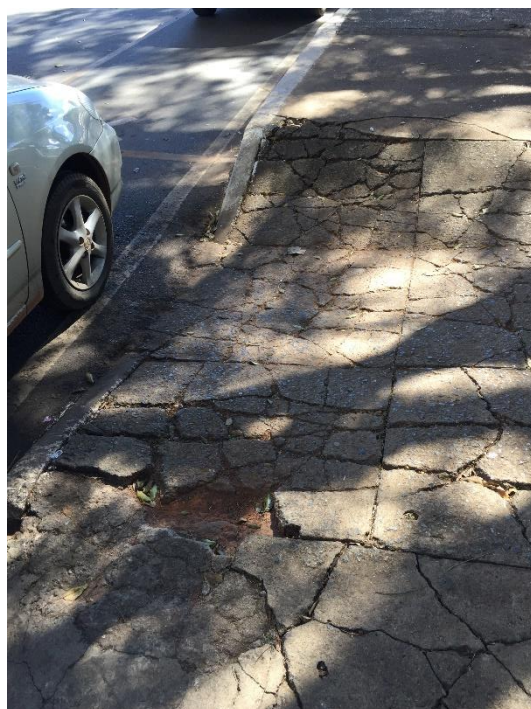
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.60 Buraco em faixa livre



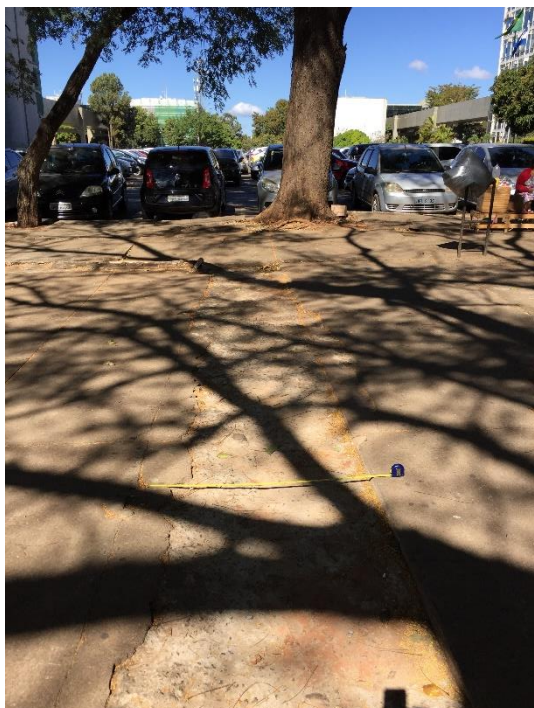
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.61 Rampa em estado péssimo de conservação



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.63 Descontinuidade na acentuada na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.62 Bueiro destampado e cheio de lixo



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.64 Altura de desnível na
descontinuidade



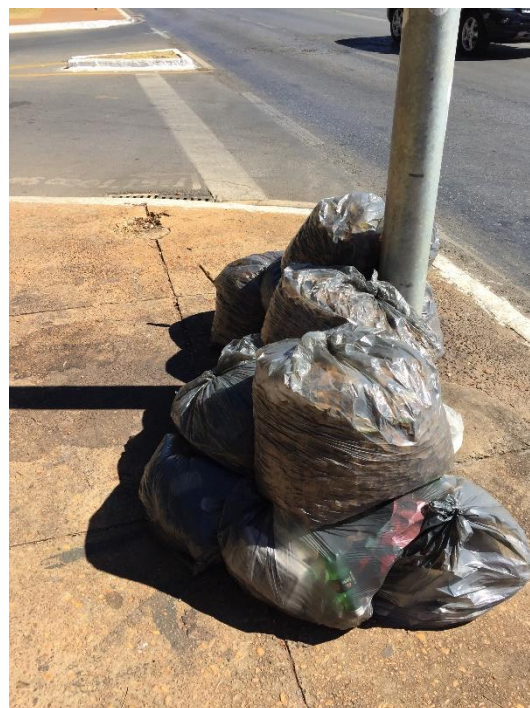
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.65 Locação de poste na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.66 Presença de lixo caracterizando obstáculo



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.68 Parafuso expostos na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.67 Altura do meio fia próximo a faixa de pedestres



Fonte: Acervo do Autor

4.2.8 Segmento 08

Constituído pelas calçadas existentes no canteiro central mais próximo ao Congresso Nacional, o Segmento 08 apresenta um perímetro de 1200 metros aproximadamente todo cercado por calçadas de concreto moldado *in loco*, além de ter mais 5 (cinco) caminhos alternativos que cruzam a área e diminuem as distâncias entre as extremidades. Não ocorre a separação entre faixa de serviço e faixa livre. A única presença de iluminação neste segmento é voltada para as bandeiras dos estados, próximas ao Congresso Nacional. As rampas de acesso estão localizadas nas extremidades e próximas a faixas de pedestres. Ocorre a presença de arborização tímida, mas não de mobiliário urbano. As Figuras de 4.69 a 4.77 ilustram as condições do Segmento 08 que foram obtidas em campo.

Figura 4.69 Descontinuidade na troca de caminhos



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.70 Vista da calçada



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.71 Rampa de acesso



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.72 Poste no centro da Faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.73 Sombreamento por presença de Arborização



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.74 Poste próximo a rampa de acesso



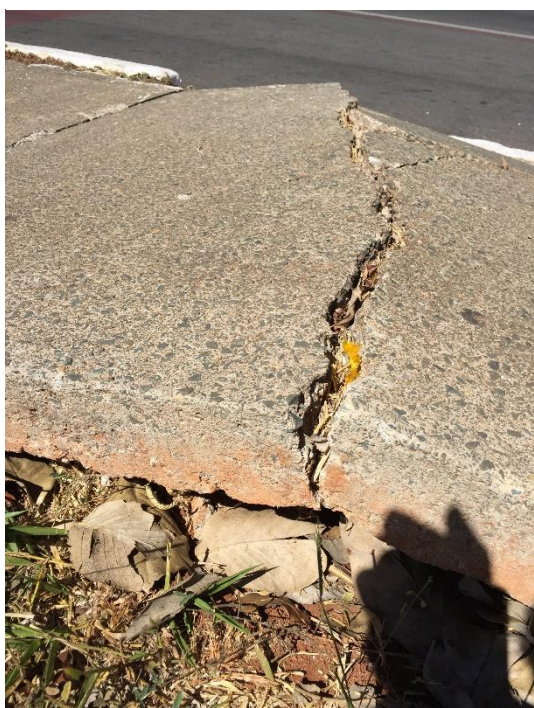
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.75 Dimensões da descontinuidade



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.77 Vista da descontinuidade A



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.76 Vista da descontinuidade B



Fonte: Acervo do Autor

4.2.9 Segmento 09

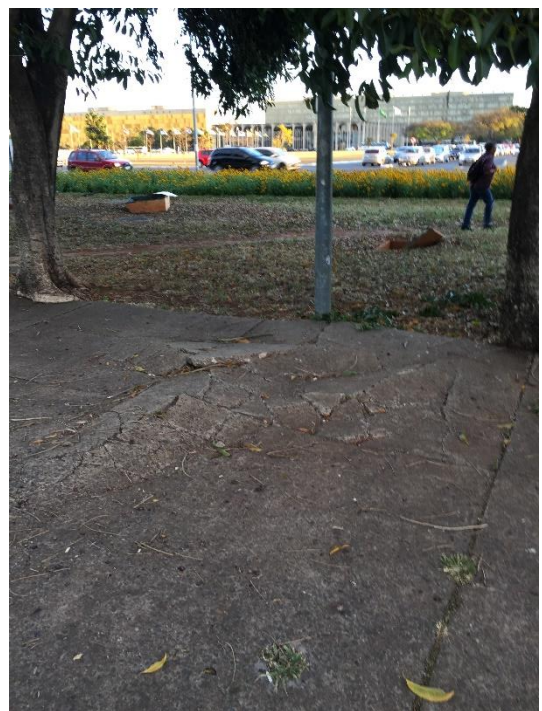
Configurado pela calçada próxima aos Ministérios dos Transportes, Turismo, Minas e Energia, Defesa, e Fazenda, o Segmento 09 tem calçadas constituídas de blocos de concreto, e não apresenta separação de faixa de serviço e faixa livre. Separadas em duas frentes, com 374 metros de comprimento em cada frente, totalizando 748 metros. As frentes são separadas por jardins que comportam arborização. A iluminação pública é voltada para os carros e os prédios. As rampas são localizadas na faixa livre adjacente aos Ministérios. As Figuras de 4.78 a 4.86 ilustram as condições do Segmento 09 que foram obtidas em campo.

Figura 4.78 Faixa livre bem dimensionada



Fonte: Acervo do autor

Figura 4.79 Manifestação patológica por esforços causados pelas raízes das árvores



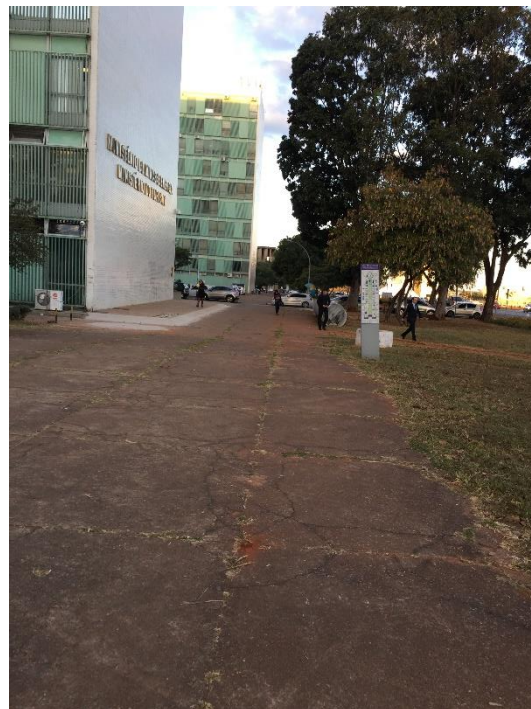
Fonte: Acervo do autor

Figura 4.80 Desnívelamento por manifestação patológica de desagregação superficial



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.81 Presença de sinalização para pedestre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.82 Buraco na Faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.85 Caminho de rato ligando as duas frentes da calçada



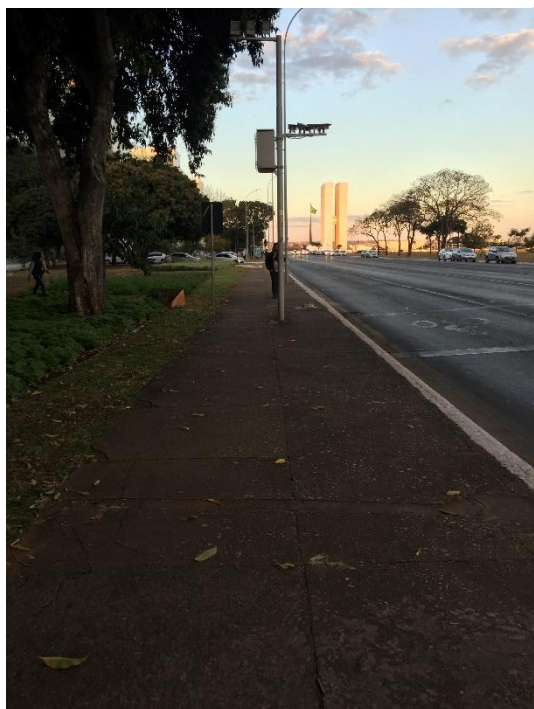
Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.83 Obstáculo na faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.86 Poste no meio da faixa livre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.84 Erro em posicionamento de rampa de acesso

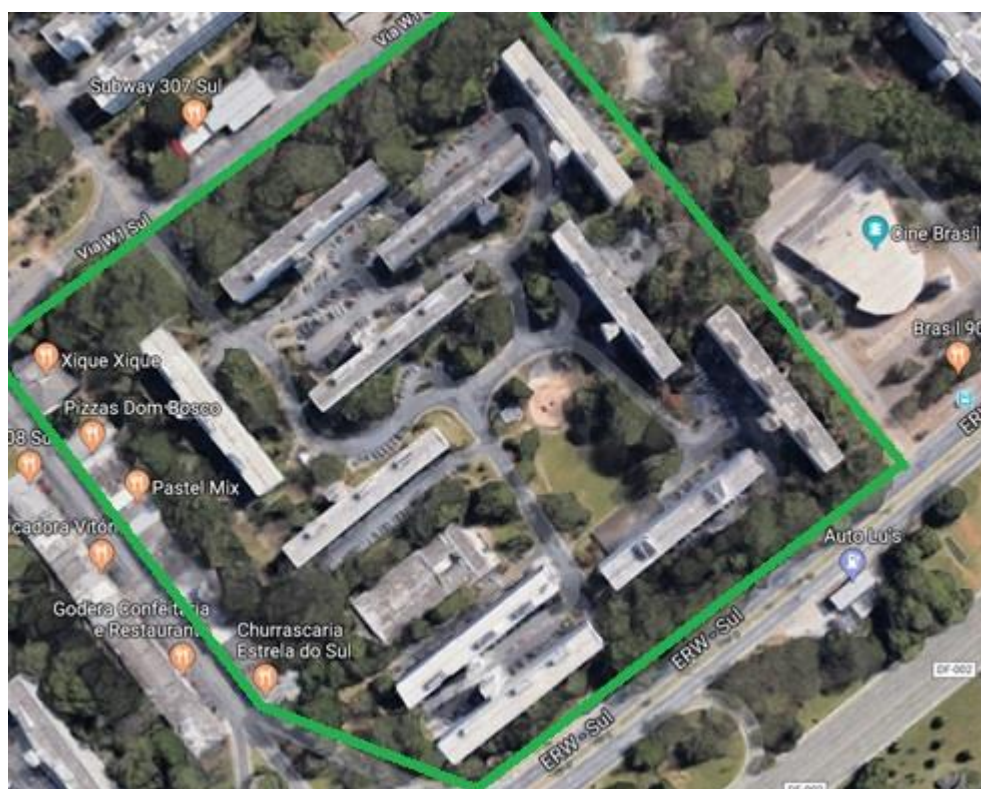


Fonte: Acervo do Autor

4.2.10 Segmento 10, Quadra 107 Sul

A título de comparação, também foi realizada a aplicação da metodologia nas calçadas da Quadra 107 Sul de Brasília. As calçadas presentes nessa nova área, foram inauguradas no dia 05 de Maio de 2018, e, portanto, representam as calçadas mais novas da cidade. A Figura 4.87 traz a visão de cima da área residencial da quadra 107 sul.

Figura 4.87 Vista de cima da Quadra 107 Sul



Fonte: Adaptado de Google maps (2018)

Localizada no centro da Asa Sul de Brasília, a Quadra 107 apresenta um total aproximado de 1100 metros de calçadas em suas laterais, e mais de 2000 metros de calçadas se contabilizadas as áreas internas da quadra, todas novas e com boa qualidade para o pedestre. As calçadas são constituídas de blocos de concreto moldados *in loco*, e apresentam divisão das faixas de serviço, de acesso e faixa livre. A iluminação pública é presente. As rampas apresentam dimensionamentos variados e posicionamento correto, permitindo livre acesso.

As Figuras de 4.88 a 4.95 ilustram as condições das calçadas da quadra 107 Sul, que foram obtidas em campo.

Figura 4.88 Medição de nível na faixa livre (2,5° de inclinação)



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.89 Vista de Faixa livre e presença de sinalização para pedestre



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.90 Placas como obstáculos



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.91 Presença da Faixa de serviço



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.92 Medição de dimensao de rampa



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.93 Faixa livre próxima a via Eixinho



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.94 Transição entre quadras A



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4.95 Transição entre quadras B



Fonte: Acervo do Autor

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados das coletas de dados em campo e a culminação dos mesmos nas matrizes de inspeção de cada um dos Segmentos da Esplanada dos Ministérios estudados e das calçadas da Quadra 107 Sul.

Para os resultados de inclinação, visto que as normas abordadas utilizam os valores em porcentagem e as medições de campo foram feitas em graus, o Quadro 5.1 a seguir, representa um referencial de equivalência dos valores em Graus para Porcentagem. Os valores em destaque são os mais relevantes de acordo com a normatização vigente, sendo os valores máximos permitidos para inclinações de faixa livre e rampas de acesso.

Quadro 5.1 Transformação de Graus para Porcentagem de Inclinação

RADIANOS	ARCtg	Grau	Porcentagem
0	0	0	0,00%
0,00872222	0,008722	0,5	0,87%
0,01744444	0,017443	1	1,74%
0,02616667	0,026161	1,5	2,62%
0,03000444	0,029995	1,72	3,00%
0,03488889	0,034875	2	3,49%
0,04361111	0,043583	2,5	4,36%
0,05233333	0,052286	3	5,23%
0,06105556	0,06098	3,5	6,10%
0,06977778	0,069665	4	6,97%
0,0785	0,078339	4,5	7,83%
0,08347167	0,083278	4,785	8,33%
0,08722222	0,087002	5	8,70%
0,09594444	0,095651	5,5	9,57%
0,10466667	0,104286	6	10,43%
0,11338889	0,112905	6,5	11,29%
0,12211111	0,121508	7	12,15%
0,13083333	0,130092	7,5	13,01%
0,13955556	0,138657	8	13,87%

Fonte: Elaborada pelo autor

5.1 POR SEGMENTO

5.1.1 Segmento 01

O Segmento 01 foi inspecionado no dia 25 de Julho de 2018. Os Quadros 5.2 e 5.3 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 01.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 01 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.2 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 01

Medições de Iluminação: Segmento 01					
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	47	21	27	41	85
2	14	22	64	42	16
3	70	23	78	43	71
4	36	24	16	44	3
5	38	25	77	45	14
6	17	26	19	46	3
7	65	27	75	47	5
8	19	28	21	48	19
9	24	29	85	49	48
10	62	30	20	50	23
11	17	31	80	51	48
12	58	32	6	Média	
13	16	33	78	43,24	
14	68	34	14	Mínima	
15	64	35	76	3	
16	80	36	20		
17	22	37	81		
18	67	38	20		
19	34	39	90		
20	83	40	22		

Fonte: Elaborado pelo autor

O Segmento 01 apresenta a melhor condição de iluminação presente na Esplanada dos Ministérios. Com um valor médio de 43,24 Lumens, o mesmo se encaixa na classificação V2 de acordo com o Quadro 3.8 (pag 61) e a NBR 5101 (ABNT, 2012). Cabe observar que existem pontos de iluminação falha e pontos de iluminação ótima, como os pontos de coleta 39 e 44 que

tem medições de 90 e 3 Lumens, respectivamente. Isso ocorre devido a potência da lâmpada utilizada, e pelo efeito de zebração² entre a locação dos postes.

Quadro 5.3 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 01

Medições de Inclinação: Segmento 01					
Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%
1	0,8	1,4%	21	1	1,7%
2	0,9	1,6%	22	1	1,7%
3	2,9	5,1%	23	1	1,7%
4	2	3,5%	24	0,6	1,0%
5	2	3,5%	25	1,1	1,9%
6	1,7	3,0%	26	0,7	1,2%
7	0,3	0,5%	27	0,9	1,6%
8	0,6	1,0%	28	1	1,7%
9	1,5	2,6%			
10	5,7	9,9%			
11	0,2	0,3%			
12	0,6	1,0%	MAIOR		
13	0,6	1,0%			
14	0,5	0,9%	5,70		9,9%
15	0,1	0,2%			
16	0,1	0,2%	MENOR		
17	0,4	0,7%			
18	0,1	0,2%			
19	0,2	0,3%	0,00		0%
20	0	0,0%			

Fonte: Elaborado pelo autor

As inclinações constatadas em campo demonstram que ocorre uma variação, mas de maneira pouco expressiva na maior parte do segmento. Os pontos de coleta que se destacam são 3 e 10, que obtiveram leituras de 2.9 e 5.7 graus, respectivamente, ultrapassando os 3% do valor máximo previsto em norma. Essa variação pontual demonstra desacordos como falhas de concepção ou manifestações patológicas que vieram por deformar as dimensões do espaço. No entanto, em geral, a qualidade da inclinação deste segmento é boa, visto que a presença de inclinação discreta não gera desconforto ao caminhar e contribui para o escoamento de águas pluviais.

O Quadro 5.4 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 01, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 01. Ao final do Quadro

² Zebração é um problema que ocorre na iluminação quando as luminárias estão mal posicionadas, causando áreas de sombra e claridade em um mesmo ambiente, o que gera fadiga visual.

é apresentado, também, o valor calculado do Grau de Comprometimento Total (Gct) do Segmento.

Quadro 5.4 Matriz de Inspeção do Segmento 01

SEGMENTO 01				
Esplanada dos Ministérios				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	5,0	12,50	25,5
Faixa de Serviço	15	1,0	1,93	3,9
Rampas de Acesso	12	4,0	11,61	23,7
Sinalização para o Pedestre	5	4,0	5,76	11,8
Arborização/Mobiliário Urbano	6	2,0	2,58	5,3
Iluminação Pública	11	4,5	14,58	29,8
Regularidade de Nível	14	1,5	2,82	27,0
Manifestações Patológicas	9	1,5	2,47	23,6
Drenagem de Águas Pluviais	9	1,5	2,47	23,6
Obstáculos à Circulação	12	1,5	2,70	25,8

Gct
0,67

Fonte: Elaborado pelo autor

Este segmento apresenta uma das melhores situações de iluminação e condições de visibilidade devido a seus espaços abertos e livres de obstáculos, por estes motivos, o seu estudo foi realizado no período noturno. A ocorrência de desníveis neste segmento é baixa, e a largura da faixa livre é a maior de todos os casos estudados apresentando em seu mínimo 2 metros e chegando a mais de 30 metros, visto que toda a área é coberta por blocos de concreto formando uma grande praça. As rampas de acesso são o grande problema deste segmento de calçada, são mal localizadas e na maioria dos casos não conversam com o ambiente, no entanto, ainda apresentam dimensionamentos corretos de acordo com a normatização vigente.

A sinalização para o pedestre é apenas feita com placas próximas aos pontos turísticos. O restante da sinalização é configurado por semáforos para travessias. Existem alguns bancos no centro da praça, que caracterizam mobiliário urbano, no entanto, a ausência de arborização faz com que o conforto do ambiente, exposto ao sol durante o dia, não seja tão convidativo para o usuário. Quase não ocorrem manifestações patológicas nas calçadas deste segmento, sendo que os poucos que foram observados são causados devido a ação de intempéries e forças externas. Os obstáculos são pouco influentes, mas ainda existem em forma de tampas de esgoto em nível diferente, ou sacos de lixo deixados próximos aos postes.

Dadas todas essas características e as notas atribuídas a cada uma individualmente, o Gct obtido por este Segmento foi de 67%. A iluminação pública foi a qualidade que mais

contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento, seguida das qualidades da faixa livre e das rampas de acesso. As características negativas, que caracterizam os danos, têm influência proporcionalmente similares, não se destacando umas das outras.

O valor de 67% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.2 Segmento 02

O Segmento 02 foi inspecionado no dia 26 de Julho de 2018. Os Quadros 5.5a e b e 5.6^a e b apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 02.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 02 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.5a Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 02

Medições de Iluminação: Segmento 02							
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	35	41	8	81	8	121	0
2	19	42	0	82	6	122	0
3	14	43	0	83	9	123	0
4	10	44	0	84	10	124	0
5	6	45	0	85	6	125	0
6	5	46	0	86	12	126	0
7	8	47	0	87	8	127	0
8	8	48	0	88	4	128	0
9	11	49	0	89	8	129	0
10	8	50	0	90	4	130	0
11	10	51	1	91	2	131	0
12	14	52	6	92	9	132	0
13	15	53	11	93	8	133	0
14	11	54	8	94	6	134	0
15	8	55	6	95	10	135	0
16	6	56	12	96	12	136	0
17	9	57	12	97	9	137	0
18	6	58	8	98	7	138	0
19	2	59	2	99	5	139	0
20	2	60	3	100	7	140	0
21	4	61	5	101	11	141	0
22	3	62	6	102	30	142	0
23	6	63	9	103	21	143	0
24	10	64	8	104	27	144	0
25	8	65	2	105	11	145	0
26	8	66	1	106	28	146	0
27	9	67	0	107	8	147	0
28	7	68	0	108	40	148	0
29	9	69	0	109	9	149	0
30	11	70	0	110	29	150	0

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 5.5b Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 02

Medições de Iluminação: Segmento 02							
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
31	6	71	0	111	14	151	0
32	5	72	0	112	29	152	0
33	7	73	0	113	4	153	0
34	9	74	0	114	34	154	0
35	7	75	0	115	0	Média	
36	9	76	12	116	0	6,19	
37	7	77	8	117	0	Mínima	
38	9	78	14	118	0	0	
39	6	79	7	119	0		
40	4	80	9	120	0		

Fonte: Elaborado pelo autor

O Segmento 02 apresenta um dos piores casos de iluminação pública da Esplanada dos Ministérios, com média de 6,19 Lumens se encaixando na classificação V5 (Quadro 3.8, pag 61) de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Por se tratar de um canteiro central o único local onde se encontram postes de iluminação é próximo à rodoviária do Plano Piloto, e os mesmos não são voltados a utilização do espaço pelos pedestres, mas sim para os carros que transitam pela via. Sendo assim, as medições de iluminação deste segmento são provenientes da iluminação dos segmentos vizinhos, sendo coletados sempre valores baixos de Lumens. A maior parte do segmento apresenta leituras menores que 15 Lumens. No ponto de coleta 1, o valor obtido reflete a proximidade dos postes próximos à rodoviária e também a iluminação da travessia de pedestres, a partir do ponto 2 começa-se a observar a baixa nos valores coletados, e um padrão de variação. A partir do ponto 42 até o 50 ocorre a ausência total de iluminação, sendo obtidos apenas valores nulos. Depois é possível ver o mesmo padrão de variação anterior, até a chegada do ponto de coleta 102, onde começa a locação dos postes próximos a rodoviária. Por fim, os caminhos alternativos que cruzam o segmento também são completamente escuros, apresentando medições nulas. Estas várias medições de valores nulos são o que contribuem negativamente para a média de iluminância do segmento.

Quadro 5.6a Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 02

Medições de Inclinação: Segmento 02								
Leitura	Medição		Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%		Graus	%
1	4,3	7,5%	31	0,7	1,2%	61	0,6	1,0%
2	1,1	1,9%	32	0,7	1,2%	62	1,5	2,6%
3	1,6	2,8%	33	0,7	1,2%	63	2,4	4,2%
4	0,7	1,2%	34	1,4	2,4%	64	1,4	2,4%
5	1,3	2,3%	35	0,1	0,2%	65	1,1	1,9%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 5.6b Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 02

Medições de Inclinação: Segmento 02								
Leitura	Medição		Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%		Graus	%
6	0	0,0%	36	2,1	3,7%	66	0,2	0,3%
7	0,9	1,6%	37	0,3	0,5%	67	0,7	1,2%
8	0,7	1,2%	38	0,7	1,2%	68	0,6	1,0%
9	1,1	1,9%	39	0,8	1,4%	69	0,9	1,6%
10	0,8	1,4%	40	1,2	2,1%	70	0,9	1,6%
11	0,8	1,4%	41	0,3	0,5%	71	0,3	0,5%
12	1,6	2,8%	42	1	1,7%	72	1,2	2,1%
13	1	1,7%	43	0,4	0,7%	73	1,1	1,9%
14	0,3	0,5%	44	0	0,0%	74	1,1	1,9%
15	0,8	1,4%	45	0,4	0,7%	75	1,7	3,0%
16	3,3	5,8%	46	0,1	0,2%			
17	4,6	8,0%	47	0,1	0,2%			
18	1	1,7%	48	0,1	0,2%			
19	0	0,0%	49	0,1	0,2%			
20	0,6	1,0%	50	0,1	0,2%			
21	1,5	2,6%	51	0,1	0,2%	MAIOR		
22	2,2	3,8%	52	0,5	0,9%	4,608%		
23	1,9	3,3%	53	0,4	0,7%			
24	0,3	0,5%	54	0,5	0,9%	MENOR		
25	0,8	1,4%	55	3,4	5,9%	0,000%		
26	0,3	0,5%	56	0,6	1,0%			
27	1,5	2,6%	57	0,7	1,2%			
28	0,5	0,9%	58	0,8	1,4%			
29	0,3	0,5%	59	0,6	1,0%			
30	0,4	0,7%	60	0,8	1,4%			

Fonte: Elaborado pelo Autor

As alterações das medições de inclinações neste segmento são pontuais. Já no primeiro ponto tem-se a medição de 4,3 graus, equivalente a aproximadamente 7,2%, mais que o dobro do especificado pela NBR 9050 (ABNT, 2015). Isso ocorre pela existência de uma rampa de acesso que ocupou toda a faixa livre e caracteriza um grande desconforto ao ato de caminhar. Após essa medição percebe-se um padrão de inclinações razoáveis durante a maior parte do segmento. Os pontos de medição que se destacam dos demais são 16 e 17 que são pontos em que ocorrem influência de raízes de árvores que levantam um pouco as peças, desnivelando essas das demais; e o ponto 55, localizado em uma esquina onde as calçadas tem alturas diferentes. Além destes, apenas os pontos de coleta 22, 36 e 63 apresentaram valores de inclinação maiores que 2 graus, que configuram inclinações maiores que 3%.

O Quadro 5.7 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 02, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 02. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.7 Matriz de Inspeção do Segmento 02

SEGMENTO 02				
Esplanada dos Ministérios				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	4,0	7,54	35,0
Faixa de Serviço	15	2,5	5,18	24,0
Rampas de Acesso	12	1,5	2,51	11,6
Sinalização para o Pedestre	5	1,5	1,93	8,9
Arborização/Mobiliário Urbano	6	2,0	2,58	12,0
Iluminação Pública	11	1,0	1,81	8,4
Regularidade de Nível	14	3,0	7,97	22,3
Manifestações Patológicas	9	4,0	11,18	31,3
Drenagem de Águas Pluviais	9	1,5	2,47	6,9
Obstáculos à Circulação	12	4,0	14,08	39,4
Gct				
0,40				

Fonte: Elabora pelo Autor

As calçadas observadas neste segmento apresentam estado de conservação bom na maior parte de sua extensão. A largura da faixa livre é constante de 1,5 metros e atende a normatização e ao Decreto 38.047/2017. Não existe faixa de serviço neste segmento, mas também não existe a locação de postes nem de placas. Os únicos postes presentes são próximos à rodoviária e estão situados após a área da calçada. As rampas de acesso estão localizadas próximas as áreas de travessia de pedestres e estão mal dimensionadas em sua totalidade. Nenhuma atendeu as especificações de norma e todas ultrapassam o valor máximo de 8,33% de inclinação.

Quanto a sinalização para o pedestre, salvo o sinal de travessia no semáforo, não ocorre em mais nenhum local do segmento. A arborização é presente em determinados pontos bem espaçados, deixando a maior parte do segmento sem alívio, e não existe mobiliário urbano.

As manifestações patológicas são contínuas durante todo o segmento. Todas as peças apresentam algum tipo de desfragmentação ou fissuração, normalmente causadas pelas raízes de árvores próximas e pela passagem de carros pelos espaços. Essas manifestações patológicas influenciam diretamente na qualidade das calçadas e na utilização do espaço. Para tanto, a existência de “caminhos de ratos” é bem visível, e torna-se a preferência de trajetória dos usuários do espaço. Ocorrem ainda, acentuados desníveis próximos aos caminhos que cruzam o canteiro, de maneira a criar um degrau de diferença entre os níveis. A drenagem de águas pluviais deste segmento é boa, visto que a maior parte é composta de área de infiltração. Também foram observados a presença de obstáculos como a locação de postes no meio da faixa

livre, diminuindo a área útil de 1,5 metros para menos de 0,70 metros, o que gera, por exemplo, um obstáculo intransponível para um cadeirante.

Uma vez analisadas todas essas características e as notas atribuídas a cada uma individualmente, o Gct obtido por este Segmento foi de 40%. A faixa livre foi a qualidade que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento, seguida das qualidades da faixa de serviço e da arborização. E a presença de obstáculos foi a característica que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento, seguida das manifestações patológicas.

O valor de 40% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.3 Segmento 03

O Segmento 03 foi inspecionado no dia 25 de Junho de 2018. Os Quadros 5.8 e 5.9 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 03.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 03 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.8 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 03

Medições de Iluminação: Segmento 03			
Leitura	Medição (Lumens)	Leitura	Medição (Lumens)
1	30	31	74
2	55	32	6
3	14	33	65
4	63	34	8
5	4	35	66
6	59	36	9
7	4	37	72
8	52	38	11
9	10	39	71
10	61	40	16
11	9	41	74
12	61	42	14
13	5	43	16
14	63	44	2
15	60	45	11
16	8	46	22
17	65	47	12
18	7	48	29
19	70	49	25
20	6	50	33
21	59		
22	4		
23	64	Média	
24	8	33,76	
25	58	Mínima	
26	6	2	
27	61		
28	3		
29	76		
30	7		

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Segmento 03 apresenta uma média de 33,76 Lumens se encaixando na classificação V3 (Quadro 3.8, pag 61), muito próximo da V2 de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Apesar de ter uma situação constante de iluminação durante a extensão do segmento, o efeito de zebramento neste é muito presente, caracterizado pelo padrão observado de medições altas

e baixas. A medição mínima observada neste segmento foi a de número 44 com apenas 2 Lumens de intensidade. Já a máxima foi a de número 31 com 74 Lumens de intensidade.

Quadro 5.9 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 03

Medições de Inclinação: Segmento 03					
Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%
1	1	1,7%	21	1,7	3,0%
2	0,8	1,4%	22	2,3	4,0%
3	0,1	0,2%	23	0,3	0,5%
4	0,1	0,2%	24	2,3	4,0%
5	1,1	1,9%	25	1	1,7%
6	0,6	1,0%	26	0,5	0,9%
7	0,6	1,0%	27	0,1	0,2%
8	0,4	0,7%	28	1	1,7%
9	0,3	0,5%			
10	0,3	0,5%			
11	0,6	1,0%			
12	2,3	4,0%	MAIOR		
13	0,2	0,3%			
14	0,4	0,7%	2,30		4,0%
15	0,6	1,0%			
16	0,8	1,4%	MENOR		
17	0,3	0,5%			
18	0,1	0,2%			
19	1,6	2,8%	0,10		0%
20	0,7	1,2%			

Fonte: Elaborado pelo Autor

Este segmento apresenta uma das melhores qualidades de nivelamento da Esplanada dos Ministérios, com inclinações variando de 0,1 a 1,6 graus em sua grande maioria, encaixando-se nos 3% máximos prescritos pela NBR 9050 (ABNT, 2015). Os pontos de maior inclinação medida foram 12, 22 e 24, com inclinação de 2,3 Graus, ultrapassando o limite dos 3%. Essas medidas diferentes das demais foram obtidas em pontos onde existem bueiros ou placas de metal guardando o acesso a fiação elétrica dos postes de iluminação. Mesmo apresentando esses casos pontuais a qualidade do espaço permanece alta.

O Quadro 5.10 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 03, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 03. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.10 Matriz de Inspeção do Segmento 03

SEGMENTO 03				
Esplanada dos Ministérios				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	5,0	12,50	18,4
Faixa de Serviço	15	5,0	26,79	39,4
Rampas de Acesso	12	3,0	6,29	9,2
Sinalização para o Pedestre	5	3,5	4,63	6,8
Arborização/Mobiliário Urbano	6	2,5	3,27	4,8
Iluminação Pública	11	4,5	14,58	21,4
Regularidade de Nível	14	1,0	2,00	16,1
Manifestações Patológicas	9	2,0	3,34	26,9
Drenagem de Águas Pluviais	9	2,0	3,34	26,9
Obstáculos à Circulação	12	2,0	3,75	30,2

Gct
0,77

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Segmento 03 apresenta faixa livre com mais de 2,5 metros de largura em mais de 90% de sua extensão, atendendo com sobra a normatização e ao Decreto 38.047/2017. A faixa de serviço está presente e muito bem representada e dimensionada, os aparelhos de iluminação pública locados em suas dimensões, cercados por canteiros onde a infiltração de águas pluviais é favorecida. Cabe destacar, que há 6 (seis) rampas de acesso nesse trecho, e apenas metade desses acessos às calçadas têm dimensionamento correto (de acordo com a normatização vigente), as outras 3 (três) rampas apresentam inclinação insatisfatória. Existe ainda a presença “tímida” de sinalização para o pedestre, e algumas lixeiras que configuram mobiliário urbano, no entanto, a ausência de arborização neste segmento é completa.

O ponto mais crítico do Segmento 03 está localizado próximo ao Segmento 06 onde se tem uma calçada completamente diferente, diminuindo a largura da faixa livre, excluindo a faixa de serviço, não apresentando nenhum tipo de rampa de acesso, e com desníveis expressivos devido a instalação de tampas de concessionárias e descobrimento de tubulações de rede elétrica.

As manifestações patológicas deste segmento estão presentes mas não influenciam tanto na utilização do espaço, sendo constituídas em sua maior parte por desagregações e desfragmentações superficiais, e com a presença de fissurações nas peças de concreto. A drenagem das águas provenientes da chuva é satisfatória, tanto pela inclinação, quanto pelas áreas de infiltração providas pela presença da faixa de serviço e áreas livres de edificações, que apesar de não apresentarem árvores ainda, o farão em um futuro próximo. Também não ocorrem

muitos obstáculos ao caminhar pelo segmento, apenas aqueles gerados pelos diferenciais de nivelamento como as tampas de bueiros e descontinuidades na locação das placas.

Considerando essas características e as notas atribuídas a cada uma individualmente, o Gct obtido por este Segmento foi de 77%. A faixa de serviço foi a qualidade que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento, seguida das qualidades da faixa livre e da iluminação pública. E os obstáculos observados foram as características que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento, ainda que todos tenham níveis de igualdade quanto a nota atribuída, salvo a regularidade de nível, que é a melhor de toda a Esplanada dos Ministérios.

O valor de 77 que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.4 Segmento 04

O Segmento 04 foi inspecionado no dia 20 de Junho de 2018. Os Quadros 5.11 e 5.12 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 04.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 04 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.11 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 04

Medições de Iluminação: Segmento 04					
Leitura	Medição (LUM)	Leitura	Medição (LUM)	Leitura	Medição (LUM)
1	26	31	63	61	0
2	67	32	0	62	0
3	23	33	0	63	0
4	62	34	63	64	0
5	14	35	24	65	0
6	63	36	64	66	0
7	14	37	14	67	0
8	85	38	67	68	0
9	24	39	0	69	0
10	67	40	0	70	0
11	18	41	85		
12	63	42	2		
13	24	43	1		
14	69	44	1		
15	14	45	4		
16	58	46	0		
17	24	47	1		
18	59	48	0		
19	18	49	15		
20	60	50	1		
21	19	51	0		
22	64	52	0		
23	19	53	0		
24	57	54	0		
25	0	55	4	Média	
26	0	56	10	22,60	
27	65	57	0	Mínima	
28	10	58	0	0	
29	63	59	0		
30	14	60	0		

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Segmento 04 apresenta uma média de 22,60 Lumens se encaixando na classificação V4 (Quadro 3.8, pag 61), próximo da classificação V3 de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Este segmento é separado em duas frentes: uma próxima a via e outra adjacente aos Ministérios. A característica de iluminação de cada uma das frentes é diferente, e essa diferença pode ser observada no quadro. Partindo da frente adjacente à via, novamente é possível observar

o fenômeno do zebraamento, caracterizado por medições altas e baixas com variações constantes. Os pontos 25, 26, 32, 33 e 39 cujos valores medidos foram nulos, são referentes aos espaços entre as frentes. A partir do ponto 40 é possível observar a mudança de frente para as calçadas adjacentes aos ministérios. Durante toda a frente adjacente aos ministérios a iluminação pública é muito próxima de 0 e na maioria dos pontos de coleta é nula. Isso ocorre pelo fato da iluminação dessa área ser voltada apenas para as edificações e para a pista, dessa forma, a frente adjacente a via apresenta características de iluminação parecidas com o segmento anterior, mas a frente adjacente aos ministérios apresenta características únicas.

Devido ao funcionamento da metodologia, o Segmento 04 obteve uma classificação próxima ao V3, no entanto, se as duas frentes de calçadas fossem analisadas separadamente, a diferença na classificação entre elas seria gritante.

Quadro 5.12 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 04

Medições de Inclinação: Segmento 04					
Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%
1	0	0,0%	26	0,2	0,3%
2	0,4	0,7%	27	0,5	0,9%
3	0,4	0,7%	28	0,2	0,3%
4	0,1	0,2%	29	0,4	0,7%
5	0,1	0,2%	30	0,4	0,7%
6	1,5	2,6%	31	0,7	1,2%
7	0,5	0,9%	32	1,3	2,3%
8	1,6	2,8%	33	1,2	2,1%
9	1,2	2,1%	34	10,4	17,9%
10	0,6	1,0%			
11	0,1	0,2%			
12	0,1	0,2%			
13	2,1	3,7%			
14	0,4	0,7%	MAIOR		
15	1,3	2,3%	10,40		17,9%
16	1,2	2,1%	MENOR		
17	0,2	0,3%	0,00		0%
18	1,5	2,6%			
19	0,1	0,2%			
20	0,1	0,2%			
21	0,4	0,7%			
22	0,1	0,2%			
23	0,9	1,6%			
24	0,8	1,4%			
25	0,3	0,5%			

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quanto as medições de inclinação do Segmento 04, em sua maioria representam condições boas. Apenas duas medições diferenciam das demais. A leitura 13 que apresentou 2,1 Graus de inclinação, excedendo o máximo determinado pela NBR 9050 (ABNT, 2015), e a leitura 34 apresentando 10,4 Graus de inclinação. Esta segunda foi obtida em frente à Catedral,

onde deveria haver a melhor condição de acessibilidade, que é na verdade uma rampa com inclinação exageradamente alta (maior que 8,33%), que chega a caracterizar um obstáculo a qualquer usuário do espaço, e uma barreira intransponível para qualquer pessoa com mobilidade reduzida.

Além desses casos isolados, a observação em campo permite aferir que ocorrem várias diferenciações de nível nas calçadas adjacentes aos ministérios devido à influência das raízes das árvores presentes nos canteiros.

O Quadro 5.13 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 04, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 04. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.13 Matriz de Inspeção do Segmento 04

SEGMENTO 04				
Esplanada dos Ministérios				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	4,0	7,54	18,6
Faixa de Serviço	15	2,0	3,73	9,2
Rampas de Acesso	12	4,5	15,77	38,8
Sinalização para o Pedestre	5	2,5	2,99	7,4
Arborização/Mobiliário Urbano	6	2,0	2,58	6,4
Iluminação Pública	11	3,5	8,04	19,8
Regularidade de Nível	14	3,0	7,97	22,5
Manifestações Patológicas	9	3,0	6,12	17,3
Drenagem de Águas Pluviais	9	4,0	11,18	31,6
Obstáculos à Circulação	12	3,5	10,12	28,6

Gct
0,51

Fonte: Elaborado pelo Autor

No Segmento 04 é possível observar 2 situações muito distintas:

A frente adjacente à pista apresenta dimensões aceitáveis de faixa livre maiores que 1,2 metros e não apresenta faixa de serviço nem rampas. A sinalização para o pedestre também é inexistente, mas a presença de arborização nos canteiros e de paradas de ônibus são uma qualidade. A iluminação pública é voltada para a via, mas atende bem a calçada, os desníveis não são tão acentuados, e as manifestações patológicas acontecem em níveis que não comprometem totalmente a sua funcionalidade e a segurança do tráfego pedestres. Nesta frente ocorrem a formação de poças de água proveniente da chuva que demonstra a falha na drenagem. A locação dos postes de iluminação é dentro da faixa livre, diminuindo sua seção e ocorre o

posicionamento de sacos e caixas de lixo próximos aos postes, tudo isso caracteriza a presença de obstáculos ao pedestre.

A frente adjacente aos prédios apresenta faixa livre com dimensões muito mais que satisfatórias (maiores que 4,0 metros). Existe um jardim adjacente separando esta face da anterior, mas não existe a faixa de serviço. Os jardins são utilizados para implantação dos refletores que iluminam os prédios e árvores que proporcionam abrigo e alívio térmico. Em todas as travessias existem rampas de acesso de dimensões não padronizadas, mas que, no geral, atendem os usuários do espaço. Apenas nessa frente é possível observar alguns poucos totens de informações ao pedestre. Como dito anteriormente, a regularidade de nível desta frente é comprometida pela situação das raízes de árvores, que desconstroem as peças de concreto gerando desníveis, fissuras, desagregações, e contribuindo na formação de poças e obstáculos. Outra força externa que agrega na desconfiguração das calçadas dessa frente é a passagem de viaturas policiais que geram esforços nas placas de concreto que não foram projetadas para esse tipo de solicitação.

Ao unir as características boas e ruins de cada frente para a análise, as notas atribuídas a cada característica refletem a situação do segmento como um todo. O Gct obtido por este Segmento foi de 51%. As rampas de acesso foram a qualidade que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento, seguida das qualidades da faixa livre. E os problemas de drenagem de águas pluviais foi a característica que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento.

O valor de 51% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.5 Segmento 05

O Segmento 05 foi inspecionado no dia 26 de Julho de 2018. Os Quadros 5.14 e 5.15 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 05.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 05 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.14 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 05

Medições de Iluminação: Segmento 05					
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	6	36	0	71	0
2	6	37	12	72	0
3	7	38	6	73	0
4	8	39	3	74	1
5	9	40	8	75	0
6	9	41	6	76	0
7	8	42	4	77	0
8	6	43	2	78	0
9	4	44	5	79	0
10	6	45	8	80	0
11	4	46	7	81	0
12	5	47	6	82	0
13	7	48	8	83	0
14	8	49	7	84	0
15	9	50	6	85	0
16	11	51	5	86	0
17	12	52	4	87	0
18	12	53	4	88	0
19	8	54	5	89	0
20	8	55	8	90	0
21	5	56	13	91	0
22	7	57	10	92	0
23	4	58	7	93	0
24	3	59	6	94	0
25	1	60	5	95	0
26	0	61	7	Média	
27	0	62	5	3,59	
28	0	63	0	Mínima	
29	0	64	0	0	
30	0	65	0		
31	0	66	0		
32	0	67	0		
33	0	68	0		
34	0	69	0		
35	0	70	0		

Fonte: Elaborado pelo Autor

Segmento 05 apresenta uma média de 3,59 Lumens e se encaixa na classificação V5 (Quadro 3.8, pag 61) de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Por se tratar de um canteiro

central este não apresenta postes de iluminação em seu decorrer, sendo totalmente dependente da iluminação presente nos segmentos próximos. Por não apresentar a locação de postes de iluminação pública, as medidas de iluminância deste segmento são as mais baixas de toda a Esplanada dos Ministérios. Como visto no quadro, em nenhum momento verificam-se 15 Lumens, sendo o maior valor aferido 13 Lumens. Como ocorre a dependência da iluminação dos postes locados em outras áreas, as leituras com valores maiores que 0 foram todas obtidas nas laterais Sul e Norte do segmento. Já nas laterais Leste e Oeste os valores obtidos são nulos, pois a ausência de iluminação é completa, e o mesmo vale para os caminhos alternativos que cruzam o segmento.

Quadro 5.15 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 05

Medições de Inclinação: Segmento 05								
Leitura	Medição		Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%		Graus	%
1	0,6	1,0%	26	1,2	3,5%	51	0,8	1,4%
2	0,6	1,0%	27	1,3	3,8%	52	1,3	2,3%
3	0,7	1,2%	28	0,4	1,2%	53	1,1	1,9%
4	1,5	2,6%	29	0,5	1,5%	54	2,1	3,7%
5	1,2	2,1%	30	1,2	3,5%	55	0,2	0,3%
6	0,2	0,3%	31	2,1	6,1%	56	1,5	2,6%
7	0,6	1,0%	32	1,7	4,9%	57	1,5	2,6%
8	0,3	0,5%	33	1,1	3,2%	58	1,1	1,9%
9	0,6	1,0%	34	0,5	1,5%	59	2,2	3,8%
10	0,1	0,2%	35	0,2	0,6%	60	0,7	1,2%
11	1,7	3,0%	36	0,9	2,6%	61	1,2	2,1%
12	1,9	3,3%	37	1	2,9%			
13	0,5	0,9%	38	0,7	2,0%			
14	0,9	1,6%	39	1	2,9%			
15	1,2	2,1%	40	0,9	2,6%			
16	2,7	4,7%	41	0,6	1,7%			
17	2,2	3,8%	42	1,7	4,9%			
18	2,2	3,8%	43	1,6	4,6%			
19	2,7	4,7%	44	0,8	2,3%			
20	2,2	3,8%	45	1,1	3,2%			
21	0,6	1,0%	46	1,5	4,4%			
22	1,6	2,8%	47	1,9	5,5%			
23	0,6	1,0%	48	0,2	0,6%			
24	0,8	1,4%	49	0,3	0,9%			
25	1	1,7%	50	0,1	0,3%			
							MAIOR	
							2,70	4,7%
							MENOR	
							0,20	0,3%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quanto as leituras de inclinação, a maior aferida foi de 2,7 graus que é equivalente a aproximadamente 5% de inclinação, indo em desacordo com a NBR 9050 (ABNT, 2015) ao superar os 3% máximos. É possível observar que ocorrem mais variações neste segmento, não sendo o mesmo tão uniforme. Isso se dá devido a presença de árvores e a influência de suas raízes nas peças. Os pontos de coleta 16 e 19 apresentam a inclinação máxima observada e representam problemas na estrutura, mas cabe um olhar mais crítico voltado não apenas para

as piores situações, mas para outras situações como a sequência de desnivelamento começando nas leituras 16 até 20. Considerando que cada leitura é feita com uma diferença de aproximadamente 20 metros entre si, essa sequência pode representar um percurso de 100 metros em desnível expressivo e errôneo. Mais à frente, é possível observar também nos pontos 31, 54 e 59 inclinações maiores que 2 Graus, mas essas são pontuais e espaçadas entre si.

O Quadro 5.16 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 05, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 05. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.16 Matriz de Inspeção do Segmento 05

SEGMENTO 05					
Esplanada dos Ministérios					
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano		Proporção (%)
Faixa Livre	7	4,0	7,54	Qualidade	31,9
Faixa de Serviço	15	2,5	5,18	Qualidade	21,9
Rampas de Acesso	12	2,5	4,63	Qualidade	19,6
Sinalização para o Pedestre	5	1,5	1,93	Qualidade	8,1
Arborização/Mobiliário Urbano	6	2,0	2,58	Qualidade	10,9
Iluminação Pública	11	1,0	1,81	Qualidade	7,7
Regularidade de Nível	14	3,0	7,97	Dano	46,8
Manifestações Patológicas	9	2,5	4,52	Dano	26,6
Drenagem de Águas Pluviais	9	1,0	1,83	Dano	10,7
Obstáculos à Circulação	12	1,5	2,70	Dano	15,8

Gct
0,50

Fonte: Elaborado pelo Autor

No Segmento 05 a largura da faixa livre é de 1,5 metros durante todo o percurso. Não existe separação de faixa de serviço, e as rampas de acesso são mal dimensionadas de maneira a não atender as especificações das normas nem do Decreto 38.047/2017. A sinalização para o pedestre é inexistente, assim como o mobiliário urbano. Ocorre certo alívio térmico graças as sombras de árvores plantadas próximas as calçadas, mas ainda assim são em pontos muito espaçados.

A qualidade da calçada em geral é boa apresentando como principais manifestações patológicas a fissuração rasa nas placas. Nos caminhos alternativos que cruzam o segmento também ocorre desfragmentação superficial, ocasionando espaços de caminhada diretamente sobre o solo nativo. Quanto a drenagem de águas pluviais, o segmento apresenta uma boa área de infiltração e inclinações suficientes para o escoamento.

Não foram observados quase nenhum obstáculo durante todo o percurso. Em uma das extremidades ocorre a diminuição da faixa livre, o que caracteriza descontinuidade e uma grande barreira para cadeirantes, pois não apresenta espaçamento hábil para manobra nem alternativa de contorno do obstáculo. Como visto no Segmento 02, neste também ocorre a formação de degraus entre os caminhos disponíveis, sendo possível observar a descontinuidade da calçada no centro do caminho alternativo.

De acordo com as características e as notas atribuídas a cada uma individualmente, o Gct obtido por este Segmento foi de 50%. A qualidade da faixa livre foi a característica que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento. E a regularidade de nível foi a característica que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento, seguida das manifestações patológicas.

O valor de 50% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.6 Segmento 06

O Segmento 06 foi inspecionado no dia 25 de Junho de 2018. Os Quadros 5.17 e 5.18 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 06.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 06 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.17 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 06

Medições de Iluminação: Segmento 06			
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	2	36	2
2	4	37	22
3	2	38	28
4	1	39	3
5	1	40	0
6	0	41	0
7	0	42	63
8	1	43	11
9	0	44	59
10	3	45	10
11	1	46	60
12	0	47	0
13	0	48	0
14	1	49	84
15	0	50	4
16	0	51	42
17	0	52	24
18	2	53	48
19	0	54	30
20	0	55	0
21	0	56	79
22	0	57	32
23	0	58	58
24	0	59	14
25	0	60	86
26	85	61	24
27	30	Média	
28	60	19,41	
29	11	Mínima	
30	66	0	
31	0		
32	0		
33	64		
34	32		
35	35		

Fonte: Elaborado pelo Autor

O segmento 06 apresenta uma média de 19,41 Lumens e se enquadra na classificação V4 (Quadro 3.8, pag 61) de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Este também é um

segmento dividido em duas frentes: a frente adjacente à pista e a frente adjacente aos ministérios, separadas por um canteiro central. Neste caso, as medições começaram na frente adjacente aos Ministérios, e as mesmas características vistas anteriormente (Segmento 04) foram observadas. Também observaram-se valores muito baixos de Lumens, medidos na frente adjacente aos Ministérios, devido a iluminação voltada para as edificações e não para os pedestres. As leituras feitas na frente adjacente à via apresentam valores mais concretos, chegando a um máximo de 86 Lumens, e apresentando também as características do zebraamento nas leituras.

Quadro 5.18 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 06

Medições de Inclinação: Segmento 06					
Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%
1	0,1	0,2%	21	1,3	2,3%
2	0,2	0,3%	22	2,2	3,8%
3	0,1	0,2%	23	0,7	1,2%
4	0,7	1,2%	24	2,1	3,7%
5	0,9	1,6%	25	0,3	0,5%
6	0,9	1,6%	26	1,5	2,6%
7	1,3	2,3%	27	2	3,5%
8	0,5	0,9%	28	0,8	1,4%
9	0	0,0%	29	0,7	1,2%
10	1,1	1,9%	30	0,2	0,3%
11	1,1	1,9%	31	1,8	3,1%
12	1,3	2,3%	MAIOR		
13	0	0,0%	2,20		
14	0,6	1,0%	MENOR		
15	0,5	0,9%	0,00		
16	0,8	1,4%	0%		
17	0,8	1,4%			
18	0,7	1,2%			
19	1,6	2,8%			
20	0,3	0,5%			

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com relação as inclinações, este é um dos segmentos que melhor se enquadrrou durante seu percurso. Neste segmento apenas as leituras dos pontos 22 e 24 não atendem a determinação de inclinação máxima da NBR 9050 (ABNT, 2015), sendo respectivamente de 2,2 e 2,1 Graus. Durante todo o segmento as leituras foram satisfatórias, apesar de muito mutáveis, como no caso do ponto 3 que afere 0,1 Grau e o seguinte, ponto 4, afere 0,7 Grau. Essa variação não é o suficiente para gerar desconforto no usuário do espaço, mas merece atenção apenas pela descontinuidade. Cabe ressaltar, que neste segmento também ocorrem as influências de raízes de árvores próximas as calçadas adjacentes aos ministérios, que alteram sua configuração original de inclinação.

O Quadro 5.19 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 06, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica trabalhada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 06. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.19 Matriz de Inspeção do Segmento 06

SEGMENTO 06				
Esplanada dos Ministérios				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	4,5	9,71	21,1
Faixa de Serviço	15	3,5	9,99	21,7
Rampas de Acesso	12	2,5	4,63	10,0
Sinalização para o Pedestre	5	2,5	2,99	6,5
Arborização/Mobiliário Urbano	6	5,0	10,71	23,3
Iluminação Pública	11	3,5	8,04	17,5
Regularidade de Nível	14	3,5	11,27	21,3
Manifestações Patológicas	9	3,5	8,27	15,6
Drenagem de Águas Pluviais	9	3,0	6,12	11,6
Obstáculos à Circulação	12	5,0	27,27	51,5

Gct
0,47

Fonte: Elaborado pelo Autor

A primeira frente, localizada próxima aos Ministérios, apresenta dimensões de faixa livre maiores que 4 metros. Não apresenta faixa de serviço, sendo o canteiro utilizado para locação de refletores e árvores. As calçadas de cada ministério estão ligadas por rampas de acesso com algumas falhas de projeto e de manutenção que as deixam em um estado não ideal. A sinalização para o pedestre é tímida mas presente, assim como mobiliário urbano na forma de lixeiras e alguns bancos nas extremidades. Os canteiros que separam as frentes comportam árvores altas e que proporcionam conforto aos usuários do espaço. Existem no decorrer da faixa livre muitos desníveis e manifestações patológicas, ocasionados pelas raízes das árvores localizadas nos jardins. Buracos e discontinuidades ocorrem, mas em uma frequência menor. A drenagem é falha em algumas situações formando poças que configuram obstáculos à circulação.

A segunda frente, adjacente à via, tem largura de faixa livre maior que 1,2 metros e também não apresenta faixa de serviço, sendo os postes de iluminação localizados na faixa livre e diminuindo sua seção. As rampas de acesso e a sinalização para o pedestre são completamente ausentes nessa frente. Nestas calçadas é possível ver desníveis, manifestações patológicas e falhas de drenagem. Os obstáculos aqui são caracterizados pelos postes e sacos de lixo deixados

à beira da pista. Mesmo as conexões entre as duas calçadas apresentam um desafio de desníveis e descontinuidades ao serem tomadas por plantas.

De acordo com as características combinadas das duas frentes, a atribuição de notas representa o total do segmento. O Gct obtido por este Segmento foi de 47%. A presença de arborização foi a qualidade que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento. Já a presença de obstáculos foi a característica que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento.

O valor de 47% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.7 Segmento 07

O Segmento 07 foi inspecionado no dia 24 de Julho de 2018. Os Quadros 5.20 e 5.21 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 07.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 07 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.20 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 07

Medições de Iluminação: Segmento 07			
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	0	36	0
2	55	37	0
3	19	38	5
4	58	39	0
5	25	40	7
6	50	41	7
7	26	42	0
8	85	43	4
9	22	44	6
10	3	45	2
11	57	46	2
12	16	47	3
13	76	48	14
14	62	49	1
15	7	50	0
16	55	51	0
17	33	52	0
18	73	53	0
19	40	54	0
20	91	55	0
21	78	56	0
22	15	57	0
23	75	58	6
24	23	59	2
25	77	60	0
26	0	61	0
27	0	62	0
28	5	63	0
29	0	64	0
30	0	Média	
31	0	18,52	
32	0	Mínima	
33	0	0	
34	0		
35	0		

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Segmento 07 apresenta uma média de 18,52 Lumens e se enquadra na classificação V4 (Quadro 3.8, pag 61) de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Este também é um

segmento dividido entre duas frentes, e apresenta a mesma configuração de seus antecessores. A frente adjacente à via apresenta iluminação satisfatória, com valores variando de 3 a 91 Lumens. Já a frente adjacente aos Ministérios apresenta variação de 0 a 14 Lumens. Neste segmento também se faz presente o fenômeno do zebraamento, apenas na frente adjacente à via.

Quadro 5.21 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 07

Medições de Inclinação: Segmento 07					
Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%
1	7	12,2%	21	0,1	0,2%
2	1,2	2,1%	22	1,4	2,4%
3	1,8	3,1%	23	0,8	1,4%
4	0,5	0,9%	24	0,7	1,2%
5	0,2	0,3%	25	0	0,0%
6	0,2	0,3%	26	0,3	0,5%
7	1	1,7%	27	0,5	0,9%
8	0	0,0%	28	0,9	1,6%
9	0,8	1,4%			
10	0,1	0,2%			
11	1,3	2,3%			
12	0,4	0,7%			
13	1,2	2,1%			
14	1,7	3,0%			
15	0,7	1,2%			
16	0,8	1,4%			
17	0,1	0,2%			
18	2,1	3,7%			
19	0,4	0,7%			
20	0	0,0%			
			MAIOR		
			2,10		3,7%
			MENOR		
			0,00		0%

Fonte: Elaborado pelo Autor

As medições de inclinações neste segmento se apresentam boas com apenas a leitura 18 superando o valor determinado de 3% determinado pela NBR 9050 (ABNT, 2015). No entanto, cabe ressaltar a variação entre as inclinações, a inconstância também pode caracterizar problemas.

O Quadro 5.22 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 07, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 07. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.22 Matriz de Inspeção do Segmento 07

SEGMENTO 07				
Esplanada dos Ministérios				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	5,0	12,50	31,6
Faixa de Serviço	15	1,5	2,68	6,8
Rampas de Acesso	12	3,0	6,29	15,9
Sinalização para o Pedestre	5	1,0	1,55	3,9
Arborização/Mobiliário Urbano	6	4,5	8,45	21,4
Iluminação Pública	11	3,5	8,04	20,3
Regularidade de Nível	14	3,0	7,97	33,3
Manifestações Patológicas	9	3,5	8,27	34,5
Drenagem de Águas Pluviais	9	1,5	2,47	10,3
Obstáculos à Circulação	12	2,5	5,22	21,8

Gct
0,56

Fonte: Elaborado pelo Autor

A primeira frente, próxima aos Ministérios, apresenta dimensões de faixa livre maiores que 4 metros e não apresenta faixa de serviço. As rampas apresentam configurações errôneas de dimensionamento ou posicionamento, sendo que metade delas atende ao estabelecido por norma e outra metade ultrapassa o limite de 8,33% de inclinação. A sinalização para o pedestre ocorre em algumas extremidades, assim como a presença de mobiliário urbano. Neste segmento, o jardim central também está presente, e proporciona uma agradável cobertura vegetal. A ocorrência de manifestações patológicas é alta nesta frente devido a utilização do espaço por carros e carroças e pela ação das raízes das árvores. A drenagem também é comprometida e ocorre a formação de poças d'água que caracterizam obstáculos. Também ocorre a formação de buracos devido a desagregação e desfragmentação das peças de concreto.

A segunda frente, adjacente à via destinada aos veículos, apresenta faixa livre de 1,2 metros e também não conta com a presença de faixa de serviço. Não possui rampas de acesso nem sinalização para o pedestre. Nesta frente existe a locação de pontos de ônibus e a presença de proteção devido a arborização dos canteiros. As manifestações patológicas nessa frente são parecidas com a da frente adjacente aos Ministérios, sendo composta de buracos causados pela desagregação e desfragmentação, e fissuras nas placas de concreto. A locação dos postes de iluminação, que é feita na faixa livre, juntamente com a presença de sacos de lixo caracteriza obstáculos. Nesta frente ainda foi observada uma falha de acessibilidade próxima a faixa de pedestres, onde não existe uma rampa de acesso, fazendo com que o meio fio caracterize um obstáculo. Há presença de parafusos expostos na faixa livre, que caracterizam perigo aos usuários do espaço.

Com a junção das características observadas nas duas frentes e a atribuição de notas para as características, o Gct obtido por este Segmento foi de 56%. A qualidade da faixa livre a característica que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento, seguida da presença de arborização e mobiliário urbano. Já as manifestações patológicas e regularidade de nível foram as características que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento.

O valor de 56% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.8 Segmento 08

O Segmento 08 foi inspecionado no dia 24 de Julho de 2018. Os Quadros 5.23 e 5.24 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 08

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 08 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.23a Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 08

Medições de Iluminação: Segmento 08					
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	6	46	6	91	0
2	6	47	4	92	16
3	11	48	5	93	11
4	10	49	14	94	9
5	11	50	11	95	12
6	5	51	7	96	6
7	10	52	5	97	7
8	5	53	7	98	0
9	7	54	12	99	0
10	11	55	14	100	0
11	5	56	12	101	0
12	6	57	14	102	0
13	8	58	15	103	0
14	10	59	0	104	0
15	10	60	0	105	0
16	8	61	0	106	0
17	6	62	0	107	0
18	4	63	0	108	0
19	4	64	0	109	0
20	7	65	0	110	5
21	11	66	0	111	10
22	12	67	0	112	3
23	11	68	0	113	3
24	4	69	0	114	3
25	0	70	0	115	1
26	0	71	0	116	7
27	0	72	0	117	0
28	0	73	0	118	0
29	0	74	0	119	0
30	0	75	0	120	0

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 5.23b Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 08

Medições de Iluminação: Segmento 08					
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
31	0	76	0	121	0
32	0	77	0	122	0
33	0	78	0	123	0
34	0	79	0	124	0
35	0	80	0	125	0
36	12	81	0	126	0
37	11	82	0	127	0
38	15	83	0	Média	
39	15	84	0	4,03	
40	14	85	0	Mínima	
41	14	86	0	0	
42	6	87	0		
43	4	88	0		
44	5	89	0		
45	9	90	0		

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Segmento 08 apresenta uma média de 4,03 Lumens e se enquadra na classificação V5 (Quadro 3.8, pag 61) de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Por se tratar de um canteiro central, a única iluminação presente no mesmo era voltada apenas para as bandeiras dos estados, próximas ao Congresso Nacional. A maior leitura do segmento foi de 16 Lumens, leitura 92, e a maior parte do segmento tem valores nulos. Os valores maiores que 0 foram obtidos nas laterais Sul e Norte, que recebem iluminação dos postes locados nos segmentos vizinhos.

Quadro 5.24a Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 08

Medições de Inclinação: Segmento 08								
Leitura	Medição		Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%		Graus	%
1	2	3,5%	31	0,5	0,9%	61	0,8	1,4%
2	2,6	4,5%	32	0,5	0,9%	62	1,1	1,9%
3	0,6	1,0%	33	2,1	3,7%	63	1,2	2,1%
4	0,5	0,9%	34	0,2	0,3%	64	0,7	1,2%
5	0,4	0,7%	35	0,3	0,5%	65	0,6	1,0%
6	0,1	0,2%	36	0,5	0,9%	66	0,3	0,5%
7	0,9	1,6%	37	0,4	0,7%	67	1,9	3,3%
8	0,6	1,0%	38	0,9	1,6%	68	0,5	0,9%
9	0	0,0%	39	1,1	1,9%	69	0,6	1,0%
10	0,7	1,2%	40	0,9	1,6%	70	0,7	1,2%
11	0,7	1,2%	41	0,9	1,6%	71	0,8	1,4%
12	0,3	0,5%	42	0,6	1,0%	72	0,1	0,2%
13	0,8	1,4%	43	1,4	2,4%	73	1	1,7%
14	0,9	1,6%	44	1,5	2,6%	74	0,1	0,2%
15	1	1,7%	45	1,8	3,1%	75	0,3	0,5%
16	0,9	1,6%	46	1,8	3,1%	76	0,4	0,7%
17	0,7	1,2%	47	0,6	1,0%	77	0,3	0,5%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 5.24b Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 08

Medições de Inclinação: Segmento 08								
Leitura	Medição		Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%		Graus	%
18	1	1,7%	48	0,7	1,2%			
19	0,5	0,9%	49	1,2	2,1%			
20	1,8	3,1%	50	1,2	2,1%			
21	0,3	0,5%	51	1,6	2,8%			
22	1,3	2,3%	52	0,5	0,9%			
23	2	3,5%	53	2	3,5%	MAIOR		
24	0,3	0,5%	54	1,6	2,8%			
25	1,8	3,1%	55	1,9	3,3%	2,60		4,5%
26	0,8	1,4%	56	1,5	2,6%			
27	0,3	0,5%	57	2,4	4,2%	MENOR		
28	0,5	0,9%	58	0,1	0,2%			
29	1	1,7%	59	0,3	0,5%	0,00		0,0%
30	0,7	1,2%	60	0,5	0,9%			

Fonte: Elaborado pelo Autor

As medições de inclinações deste segmento são bastante variadas, mas a maior parte está de acordo com a normatização vigente. Salvo os casos das leituras 1, 2, 33, 53 e 57 que são maiores que 2 Graus, e excedem os 3% máximos de inclinação determinados na NBR 9050 (ABNT, 2015). No geral, as inclinações do segmento são satisfatórias para o caminhar.

O Quadro 5.25 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 08, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 08. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.25 Matriz de Inspeção do Segmento 08

SEGMENTO 08				
Esplanada dos Ministérios				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	3,5	5,86	27,1
Faixa de Serviço	15	2,5	5,18	24,0
Rampas de Acesso	12	2,5	4,63	21,4
Sinalização para o Pedestre	5	1,0	1,55	7,2
Arborização/Mobiliário Urbano	6	2,0	2,58	11,9
Iluminação Pública	11	1,0	1,81	8,4
Regularidade de Nível	14	3,0	7,97	33,3
Manifestações Patológicas	9	3,5	8,27	34,5
Drenagem de Águas Pluviais	9	1,5	2,47	10,3
Obstáculos à Circulação	12	2,5	5,22	21,8
Gct				
0,46				

Fonte: Elaborado pelo Autor

As calçadas deste segmento são agradáveis aos usuários e tem o dimensionamento razoável, apresentando 1,4 metros de faixa livre durante todo o percurso. Não apresenta faixa

de serviço, e as rampas estão posicionadas próximas as travessias de pedestres, mas apresentam claros problemas de dimensionamento e conservação. A sinalização para o pedestre e a presença de mobiliário urbano são inexistentes, mas existe a presença de algumas árvores que fornecem alívio térmico e abrigo durante o percurso.

As manifestações patológicas deste segmento são semelhantes ao Segmento 05, sendo formadas em sua maior parte por fissuração nas peças de concreto, desagregação e desfragmentação nos caminhos alternativos que cruzam o segmento. A locação de postes é feita na faixa livre, próximos a passagens para pedestres, caracterizando obstáculos e fazendo com que uma das direções seja impossível de ser seguida por cadeirantes.

Dadas todas essas características e as notas atribuídas a cada uma individualmente, o Gct obtido por este Segmento foi de 46%. A qualidade da faixa livre foi a característica que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento. Já as manifestações patológicas e regularidade de nível foram as características que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento.

O valor de 46% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.9 Segmento 09

O Segmento 09 foi inspecionado no dia 25 de Julho de 2018. Os Quadros 5.26 e 5.27 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação do Segmento 09.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 09 e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.26 Pontos e coletas de Iluminação do Segmento 09

Medições de Iluminação: Segmento 09					
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	0	26	1	51	3
2	0	27	57	52	0
3	0	28	27	53	62
4	8	29	56	54	16
5	2	30	20	55	2
6	5	31	75	56	60
7	10	32	25	57	10
8	1	33	5	58	66
9	25	34	73	59	1
10	9	35	18	60	0
11	5	36	36	61	59
12	0	37	32	62	9
13	0	38	51	63	52
14	55	39	39	64	4
15	4	40	63	65	38
16	0	41	3	66	66
17	0	42	5	67	0
18	0	43	65	68	0
19	58	44	77	Média	
20	2	45	50	26,46	
21	1	46	5	Mínima	
22	1	47	40	0	
23	50	48	46		
24	132	49	31		
25	6	50	77		

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Segmento 09 apresenta média de 26,46 Lumens e se enquadra na classificação V3 (Quadro 3.8, pag 61) de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Também separado em duas frentes, o Segmento 09 segue os mesmos padrões estabelecidos por seus antecessores. A frente adjacente aos Ministérios tem a iluminação voltada às edificações e, portanto, apresenta valores baixos de luminosidade nas leituras dos pontos de 1 a 26. A partir do ponto de leitura 27, começa a frente adjacente à via, que por sua vez tem a presença de iluminação melhor dimensionada, e apresenta o fenômeno do zebraamento. Nesse segmento, no entanto, foram observados alguns

pontos na frente adjacente aos Ministérios onde a medição de Lumens foi expressivamente maior que seus antecessores, como é o caso dos pontos de leitura 9, 14, 19, 23 e 24. Isso ocorreu devido aos refletores, que mesmo voltados para as edificações, nesses casos iluminavam o caminho percorrido pelos pedestres.

Quadro 5.27 Pontos e coletas de Inclinação do Segmento 09

Medições de Inclinação: Segmento 09					
Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%
1	0,3	0,5%	21	1,4	2,4%
2	0,6	1,0%	22	0,5	0,9%
3	0	0,0%	23	0,4	0,7%
4	0,3	0,5%	24	0,1	0,2%
5	0,1	0,2%	25	1,7	3,0%
6	1,5	2,6%	26	0,6	1,0%
7	0,3	0,5%	27	1,3	2,3%
8	0,2	0,3%	28	0,2	0,3%
9	0,8	1,4%	29	0,1	0,2%
10	0,6	1,0%	30	0,5	0,9%
11	0	0,0%	31	0,1	0,2%
12	0,1	0,2%	32	1,4	2,4%
13	1,2	2,1%	33	1,3	2,3%
14	0,4	0,7%	34	1,6	2,8%
15	1,7	3,0%	MAIOR		
16	0,1	0,2%	1,70		
17	0	0,0%	MENOR		
18	1,7	3,0%	0		
19	0,3	0,5%	0%		
20	0,3	0,5%			

Fonte: Elaborado pelo Autor

A diferenciação de nivelamento neste segmento também ocorre de maneira desordenada. Isso se dá por recalques diferentes nas peças de concreto, por ação de raízes de árvores e, em alguns casos, por desagregação superficial que forma uma descontinuidade. No entanto, este foi o único segmento (09) que apresentou a maior inclinação como sendo 1,7 graus. Atendendo assim ao determinado na NBR 9050 (ABNT, 2015) em todas as medições.

O Quadro 5.28 a seguir é a matriz de inspeção referente ao Segmento 09, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para o Segmento 09. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct do Segmento.

Quadro 5.28 Matriz de Inspeção do Segmento 09

SEGMENTO 09					
Esplanada dos Ministérios					
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano		Proporção (%)
Faixa Livre	7	5,0	12,50	Qualidade	24,4
Faixa de Serviço	15	3,5	9,99	Qualidade	19,5
Rampas de Acesso	12	3,5	8,54	Qualidade	16,7
Sinalização para o Pedestre	5	3,0	3,72	Qualidade	7,3
Arborização/Mobiliário Urbano	6	4,5	8,45	Qualidade	16,5
Iluminação Pública	11	3,5	8,04	Qualidade	15,7
Regularidade de Nível	14	2,0	3,99	Dano	20,0
Manifestações Patológicas	9	3,5	8,27	Dano	41,4
Drenagem de Águas Pluviais	9	1,5	2,47	Dano	12,4
Obstáculos à Circulação	12	2,5	5,22	Dano	26,2

Gct
0,64

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Segmento 09 também é dividido em duas frentes:

A frente adjacente aos Ministérios apresenta largura da faixa livre maior que 4 metros durante toda sua extensão. A faixa de serviço é “tímida” começando a aparecer apenas próximo aos dois últimos Ministérios, sendo melhor que seus antecessores. As rampas de acesso desse trecho estão bem dimensionadas, mas algumas deixam de atender ao que é determinado pela normatização. Existe a presença de sinalização para o pedestre e de mobiliário urbano na forma de bancos e lixeiras nas extremidades, e a presença de arborização nos canteiros que separam as duas frentes. Ocorrem manifestações patológicas e desnivelamentos, mais pontuais e não muito expressivos. Ocorrem a formação de poças de água em alguns pontos da faixa livre e as mesmas caracterizam obstáculos, mas são muito pontuais.

Na frente adjacente à via, a situação é parecida com a dos segmentos anteriores. As dimensões da faixa livre são de 1,2 metros. Não existe faixa de serviço, nem rampas de acesso e nem sinalização para o pedestre nessa frente. A arborização é presente no canteiro e abrange essa frente proporcionando alívio térmico e abrigo em determinados pontos. A ocorrência de manifestações patológicas é dada pela presença de vegetação e fissuração nas peças de concreto. A presença de sacos de lixo e buracos caracterizam obstáculos a circulação na faixa livre, e são uma constante característica desses segmentos.

De acordo com o observado em campo, foram atribuídas as notas a cada característica individualmente. O Gct obtido por este Segmento foi de 64%. A qualidade da faixa livre foi a característica que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento. E a

ocorrência de manifestações patológicas foi a característica que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento.

O valor de 64% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.1.10 Quadra 107 Sul

A Quadra 107 Sul foi inspecionada no dia 15 de Agosto de 2018. Os Quadros 5.29 e 5.30 apresentam os resultados das coletas de iluminação e inclinação da Quadra 107 Sul.

No Apêndice C tem-se a localidade do Segmento 10, Quadra 107 Sul, e a demarcação aproximada das localidades dos pontos de coleta de iluminação e inclinação (leituras), e o posicionamento das rampas de acesso. O mapeamento das manifestações patológicas encontra-se, de maneira aproximada, no Apêndice D.

Quadro 5.29 Pontos e coletas de Iluminação da Quadra 107 Sul

Medições de Iluminação: Quadra 107 Sul					
Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)	Leitura	Medição (Lumen)
1	9	31	1	61	11
2	0	32	14	62	7
3	16	33	7	63	20
4	0	34	2	64	4
5	5	35	1	65	1
6	1	36	9	66	26
7	11	37	1	67	12
8	1	38	1	68	28
9	12	39	11	69	2
10	21	40	2	70	3
11	16	41	3	71	23
12	2	42	2	72	19
13	0	43	18	73	10
14	0	44	9	74	16
15	9	45	7	75	20
16	3	46	1	76	6
17	29	47	25	77	8
18	0	48	0		
19	6	49	8		
20	15	50	6		
21	14	51	15		
22	4	52	4		
23	32	53	169		
24	26	54	45		
25	17	55	5		
26	7	56	14		
27	16	57	22		
28	5	58	6		
29	4	59	9		
30	11	60	17		
				Média	
				12,23	
				Mínima	
				0	

Fonte: Elaborado pelo autor

O Segmento 10, Quadra 107 Sul, apresenta média de 12,23 Lumens e se encaixa na classificação V4 (Quadro 3.8, pag 61) de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2012). Os valores de iluminação coletados nesse segmento foram diferentes do esperado, visto que as calçadas foram reformadas no ano de 2018 e que deveriam estar adequadas à normatização vigente. Esperava-se neste segmento as melhores condições das características analisadas na

metodologia. Com as medições aferidas em campo, pode-se ver que ocorrem pontos de iluminação nula (como as leituras 2, 4, 13, 14, 18 e 48) e a variação de valores até um máximo de 169 (no leitura 53). O ponto de coleta 53 é atípico por apresentar um valor muito grande de lumens, mas esse dado foi colhido em frente ao comércio, onde existe um refletor focado na faixa do mesmo. Excluindo-se este valor, o segundo mais alto é de 32 Lumens observado na leitura 23. Que mostra a variação geral do segmento de valores nulos até 32 Lumens, que ainda são menores do que metade dos valores mais elevados, observados na Esplanada dos Ministérios.

Quadro 5.30 Pontos e coletas de Inclinação da Quadra 107 Sul

Medições de Inclinação: Segmento 10, Quadra 107 Sul					
Leitura	Medição		Leitura	Medição	
	Graus	%		Graus	%
1	0,2	0,3%	36	4,1	7,1%
2	1,7	3,0%	37	1	1,7%
3	1,4	2,4%	38	2,1	3,7%
4	1,3	2,3%	39	1,2	2,1%
5	2,8	4,9%	40	2,6	4,5%
6	2,9	5,1%	41	2,6	4,5%
7	1,3	2,3%	42	2,2	3,8%
8	1,4	2,4%	43	2,1	3,7%
9	0,3	0,5%	44	1,2	2,1%
10	0,9	1,6%	45	1,4	2,4%
11	0,7	1,2%	46	0,3	0,5%
12	2,5	4,4%	47	1,2	2,1%
13	0,3	0,5%	48	0,7	1,2%
14	0,8	1,4%	49	1,1	1,9%
15	0,8	1,4%	50	2,2	3,8%
16	1,4	2,4%	51	0,9	1,6%
17	0,6	1,0%	52	1	1,7%
18	1,4	2,4%	53	2	3,5%
19	5,8	10,1%	54	2,4	4,2%
20	1	1,7%	55	0,8	1,4%
21	0,5	0,9%	56	3,9	6,8%
22	1,6	2,8%	57	0,6	1,0%
23	1,6	2,8%	58	1,8	3,1%
24	1,1	1,9%	59	0,3	0,5%
25	1,9	3,3%			
26	1,3	2,3%			
27	1,6	2,8%			
28	1,2	2,1%			
29	0,8	1,4%			
30	0,5	0,9%			
31	1,8	3,1%			
32	0	0,0%			
33	0,6	1,0%			
34	0,1	0,2%			
35	0,4	0,7%			
			MAIOR		
			5,80		10,1%
			MENOR		
			0,00		0%

Fonte: Elaborado pelo autor

As medições de inclinação também surpreendem, pela variação constante dos valores obtidos. A medição de nível revelou que a inclinação de 2,5 graus por exemplo, que equivale a

4,37%, ultrapassa a máxima de 3% determinada por norma. Esse padrão foi observado nos segmentos estudados anteriormente, porém nesse caso este representa uma falha de execução, uma vez que não existem manifestações patológicas que influenciam nas diferenças de nível ao longo do caminho. A maior inclinação foi de 5,80 Graus (na leitura 19), que é mais que o dobro do valor de 3% de inclinação previsto por norma, e a menor inclinação sendo 0,0 (na leitura 32). Também em alguns outros casos além do ponto 19, as medições são muito maiores do que o predeterminado pela NBR 9050 (ABNT, 2015), como é o caso dos pontos 5, 6 12, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 50, 54, e 56. São muitas ocorrências de desacordos para calçadas que foram reformadas para entrarem nas especificações técnicas vigentes, inclusive no Decreto 38.047/2017.

O Quadro 5.31 a seguir é a matriz de inspeção referente a Quadra 107 Sul, e apresenta os dados colhidos em campo para cada característica analisada separadamente, bem como os resultados obtidos com base na metodologia proposta para as calçadas da 107 Sul. Ao final do Quadro é apresentado, também, o valor calculado do Gct referente a esta área.

Quadro 5.31 Matriz de Inspeção da Quadra 107 Sul

107 Sul				
Asa Sul				
Característica	Gi	Ni	Qualidade/Dano	Proporção (%)
Faixa Livre	7	4,5	9,71	15,3
Faixa de Serviço	15	4,5	19,28	30,4
Rampas de Acesso	12	3,5	8,54	13,5
Sinalização para o Pedestre	5	4,5	7,17	11,3
Arborização/Mobiliário Urbano	6	5,0	10,71	16,9
Iluminação Pública	11	3,5	8,04	12,7
Regularidade de Nível	14	2,0	3,99	51,5
Manifestações Patológicas	9	0,0	0,00	0,0
Drenagem de Águas Pluviais	9	1,0	1,83	23,6
Obstáculos à Circulação	12	1,0	1,94	25,0
Gct				
0,76				

Fonte: Elaborada pelo Autor

Com a aplicação da metodologia de avaliação e utilização dos instrumentos de aferição dos dados é possível observar que o espaço deixa um pouco a desejar, mesmo tendo sido concebido “de acordo” com as mais novas atualizações da normatização.

Em geral, as calçadas dessa área estão novas e não apresentam manifestações patológicas. As dimensões estão adequadas, com faixa livre maior que 2,0 metros e a presença de faixa de serviço, porém apenas nas proximidades da pista. As rampas de acesso são um tanto

escassas, e quando existentes, apresentam dimensões inferiores e inclinação maior do que a determinada por norma. Ainda foram observadas presenças de placas de sinalização para pedestres e a presença em abundância de árvores.

Quanto as manifestações patológicas o segmento é praticamente impecável, apresentando apenas 3 (três) pontos de fissuração, causadas pela expansão natural do concreto. A drenagem de águas pluviais também não caracteriza um problema para o segmento, que apresenta áreas de infiltração e inclinações suficientes. Algo que chamou bastante a atenção foi a presença de placas de trânsito na faixa livre, que caracterizam obstáculos ao caminhar.

Outro fator interessante de ser apontado, as calçadas da área comercial não foram reformadas, e por essa razão apresentam algumas descontinuidades que caracterizam degraus e, portanto, obstáculos. Além disso, apenas as calçadas da Quadra 107 Sul foram reformadas, o que foi evidenciado pelas Figuras 4.94 e 4.95, do capítulo 4, que apresentam a transição das calçadas entre as quadras 107 e 106.

Após a análise das características observadas e a atribuição das notas, o Gct obtido por este Segmento foi de 76%. A faixa de serviço foi a característica que mais contribuiu proporcionalmente para a pontuação do segmento. E a regularidade de nível foi a característica que proporcionalmente mais influenciou negativamente a pontuação do segmento.

O valor de 67% que o Gct deste segmento representa é a qualidade do segmento de acordo com a normatização e legislação vigente, e reflete a realidade observada em campo. Este valor será considerado mais a frente para a culminação do resultado final para a área da Esplanada dos Ministérios.

5.2 COMPARATIVOS DOS SEGMENTOS

A seguir são apresentados os cálculos e os resultados finais da aplicação da metodologia proposta nesta pesquisa. Começando pelas comparações das características levantadas quantitativamente em campo. Após a análise desses dados, é apresentado o cálculo do resultado final da área principal do estudo, a Esplanada dos Ministérios, segmentos de 01 a 09 e também excluindo-se os segmentos centrais (02, 05 e 08), bem como o Segmento 10, referente a Quadra 107 Sul, para uma análise comparativa e conclusão do estudo.

5.2.1 Inclinações de Rampas (Esplanada dos Ministérios)

Após o estudo realizado em campo, os Quadros 5.32, 5.33 e 5.34 foram elaborados. Enfatizando os valores obtidos pela separação entre maior e menor, é possível verificar a situação mais extrema observada em campo. A nomenclatura utilizada para demarcação das rampas foi Rx, e os posicionamentos aproximados das mesmas pode ser visto no Apêndice C.

Quadro 5.32 Levantamentos de Inclinações de Rampas por Segmento (A)

Segmento 1			Segmento 2			Segmento 3			Segmento 4		
Ponto	Graus	%	Ponto	Graus	%	Ponto	Graus	%	Ponto	Graus	%
R1	4,5	7,83%	R1	5,3	9,22%	R1	5,1	8,87%	R1	4,4	7,66%
R2	5,1	8,87%	R2	13,7	23,45%	R2	5,5	9,57%	R2	3,6	6,27%
R3	4,5	7,83%	R3	13,7	23,45%	R3	3,2	5,58%	R3	8	13,87%
			R4	5	8,70%	R4	8,1	14,04%	R4	3,8	6,62%
			R5	6,7	11,63%	R5	4,3	7,49%	R5	3,4	5,92%
			R6	15	25,59%	R6	6,1	10,60%	R6	3	5,23%
			R7	15	25,59%				R7	3,9	6,79%
									R8	2,3	4,01%
									R9	4,1	7,14%
									R10	2,4	4,18%
									R11	2,7	4,71%
MAIOR	5,1	8,87%	MAIOR	15	25,59%	MAIOR	8,1	14,04%	MAIOR	8	13,87%
MENOR	4,5	7,83%	MENOR	5	8,70%	MENOR	3,2	5,58%	MENOR	2,3	4,01%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 5.33 Levantamentos de Inclinações de Rampas por Segmento (B)

Segmento 5			Segmento 6			Segmento 7		
Ponto	Graus	%	Ponto	Graus	%	Ponto	Graus	%
R1	3,2	5,58%	R1	5,1	8,87%	R1	3,5	6,10%
R2	10,1	17,44%	R2	4,3	7,49%	R2	4,3	7,49%
R3	2,4	4,18%	R3	2,8	4,88%	R3	3,7	6,45%
R4	8,4	14,55%	R4	3,2	5,58%	R4	5,9	10,26%
R5	2,4	4,18%	R5	8,2	14,21%	R5	4,4	7,66%
			R6	3,6	6,27%	R6	4,4	7,66%
			R7	5,8	10,08%	R7	5,7	9,91%
			R8	6,1	10,60%	R8	4,1	7,14%
			R9	7,7	13,35%	R9	4,7	8,18%
			R10	4,9	8,53%			
MAIOR	10,1	17,44%	MAIOR	8,2	14,21%	MAIOR	5,9	10,26%
MENOR	2,4	4,18%	MENOR	2,8	4,88%	MENOR	3,5	6,10%

Fonte: Elaborado pelo Autor

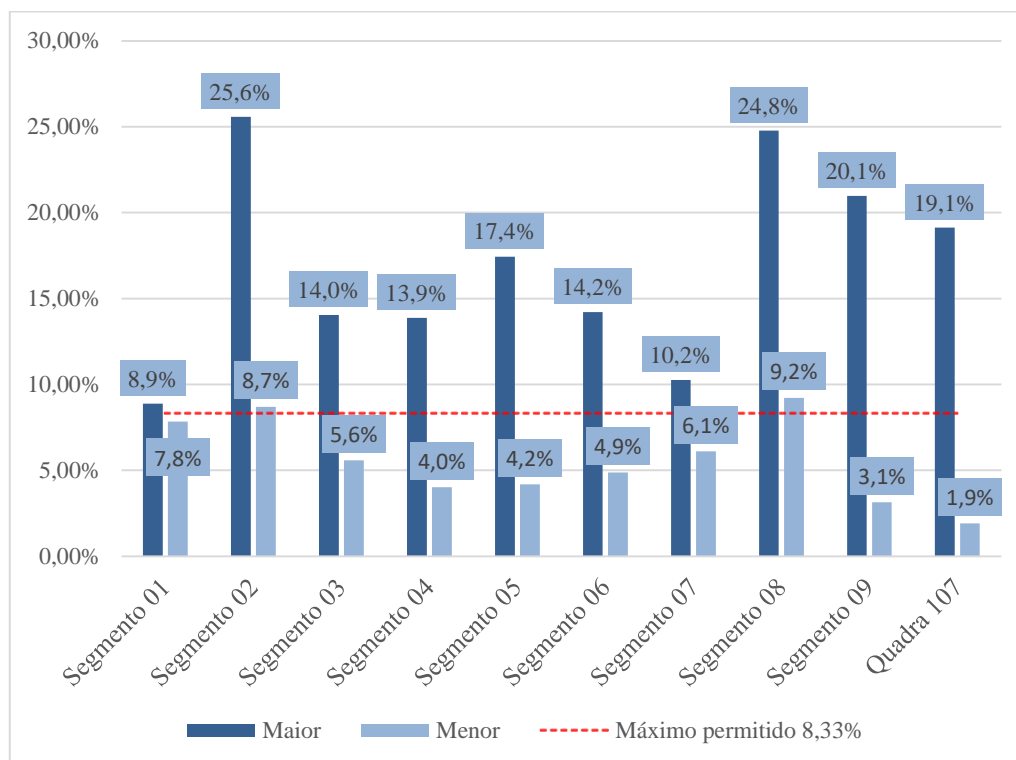
Quadro 5.34 Levantamentos de Inclinações de Rampas por Segmento (C)

Segmento 8			Segmento 9			Quadra 107		
Ponto	Graus	%	Ponto	Graus	%	Ponto	Graus	%
R1	8,9	15,40%	R1	4,6	8,01%	R1	1,1	1,92%
R2	12,5	21,47%	R2	12,2	20,97%	R2	7,4	12,84%
R3	10,8	18,62%	R3	2,7	4,71%	R3	7,7	13,35%
R4	6,7	11,63%	R4	3,6	6,27%	R4	3,1	5,40%
R5	9	15,57%	R5	1,8	3,14%	R5	2,7	4,71%
R6	14,5	24,77%	R6	6,2	10,77%	R6	5,3	9,22%
R7	5,3	9,22%	R7	2,6	4,53%	R7	11,1	19,12%
R8	13,3	22,79%	R8	5,7	9,91%	R8	4,6	8,01%
R9	6,3	10,95%	R9	4,5	7,83%	R9	5,1	8,87%
R10	8,2	14,21%	R10	4,5	7,83%			
MAIOR	14,5	24,77%	MAIOR	12,2	20,97%	MAIOR	11,1	19,12%
MENOR	5,3	9,22%	MENOR	1,8	3,14%	MENOR	1,1	1,92%

Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com as normatizações e legislações vigentes, os valores de inclinação aceitáveis para rampas de acesso não devem ultrapassar 8,33%. Para atender a esse requisito, as dimensões das rampas são de um mínimo de 1,80 metros de comprimento quando o diferencial de altura entre os níveis for de 15 cm. Em muitos dos casos observados em campo, as rampas têm dimensões inferiores e, portanto, precisam ultrapassar o limite de 8,33% de inclinação. Em outros casos, as rampas encontram-se degradadas e perderam sua configuração original. O Gráfico 5.1 apresenta as situações dos casos mais críticos de cada segmento, comparando com o valor máximo determinado de 8,33% de inclinação.

Gráfico 5.1 Relação de valores obtidos em campo para Inclinação de Rampas



Fonte: Elaborado pelo Autor

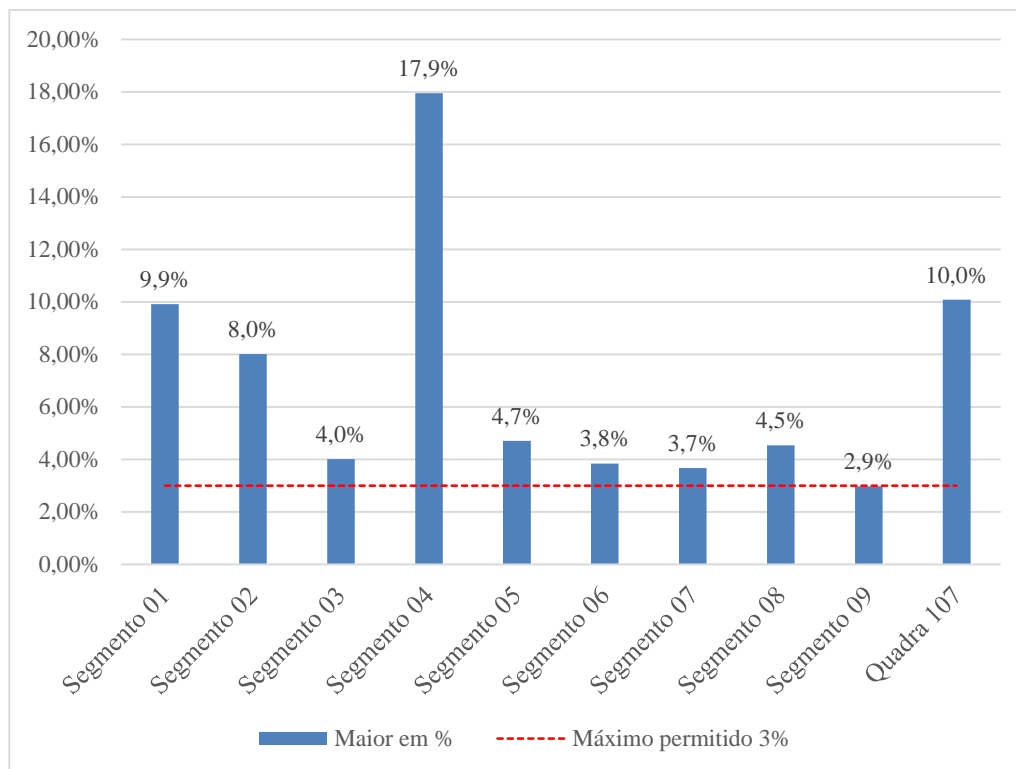
Pode-se observar que as diferenças entre o caso mais extremo e o mínimo são gritantes na maioria dos casos. Os casos mais críticos observados são Segmentos 02, 05, 08, 09 e Quadra 107, onde as rampas passam do dobro do valor permitido por norma. Destes, os dois mais preocupantes são o Segmento 02 e 08, onde até mesmo a menor medição de inclinação de rampa ultrapassa o valor ideal estabelecido. A Quadra 107 representou uma surpresa, contendo ao mesmo tempo a 4ª maior leitura e a menor de todos os segmentos (1,92%). Dada sua condição de reforma recente, esperava-se que este fosse o segmento que melhor se encaixasse nas exigências legais.

5.2.2 Regularidade de Nível

Como pode ser observado, os resultados de inclinações obtidos nos estudos em campo são variados. Para uma análise mais focada nos problemas, o caso mais extremo de cada segmento foi selecionado e disposto no Gráfico 5.2 a seguir, de maneira a facilitar a comparação da situação de cada segmento. Para a inclinação da faixa livre o idealizado pela NBR 9050 (ABNT 2015) e pelo Decreto 38.047/2017 é um valor máximo de 3%. Ocorreram

medições em campo que obedeceram bem esse quesito, no entanto, as que não obedeceram é que devem ser os pontos de estudo.

Gráfico 5.2 Regularidade de Nível de cada Segmentos da Esplanada dos Ministérios



Fonte: Elaborado pelo Autor

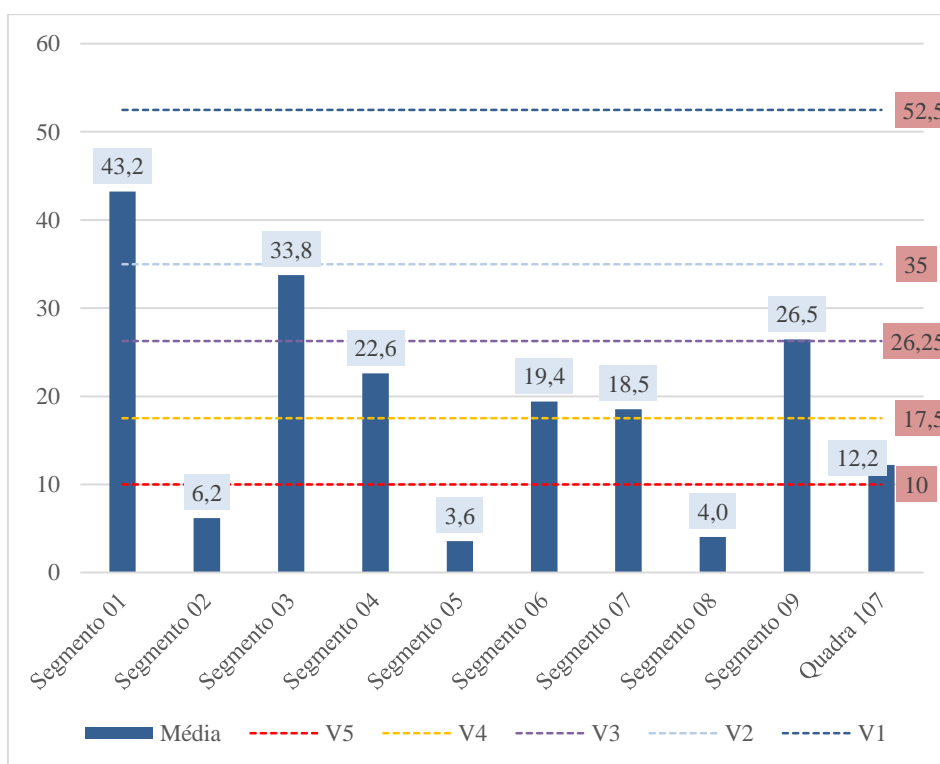
Com a observação do Gráfico 5.2 afere-se que apenas um dos segmentos (09) obedeceu durante todo seu percurso o valor máximo de 3% de inclinação. Excluindo-se o caso do Segmento 04 que foi excepcionalmente o de maior valor obtido, às inclinações máximas não são tão expressivas. O Segmentos 01, 02 e 10 (Quadra 107) apresentam inclinações máximas de 9,91%, 8,01% e 10,08% respectivamente, que são inclinações comparáveis as de uma rampa de acesso. Cabe inclusive ressaltar que no caso da Quadra 107 o valor de inclinação de faixa livre ultrapassa inclusive o valor máximo permitido para rampas, comprometendo consideravelmente o caminhar de pessoas com dificuldades de locomoção naquele ponto. O Segmento 01 fica em 4º lugar com 6,45%, mais que o dobro do permitido por norma. Quanto aos segmentos restantes, com exceção do Segmento 09, todos apresentam medidas acima da inclinação permitida mas, no conjunto, são capazes de atender bem ao prescrito por norma e pelo Decreto 38.047/2017.

5.2.3 Iluminação das Faixas Livres

Os resultados de Iluminação representam a média aritmética de cada segmento comparadas ao Quadro 3.3 que foi adaptado da NBR 5101 (ABNT, 2012) para determinar a classificação da qualidade de iluminação do local. Por meio do Gráfico 5.3 é possível comparar os valores obtidos com os valores sugeridos por norma para classificação (V1 a V5), e fazer a análise comparativa dos segmentos quanto a esta característica.

Os valores determinados pela norma NBR 5101 (ABNT, 2012) estão indicados a direita em ordem crescente de baixo para cima e acompanhados de pontilhado para a melhor observação em comparação com as colunas referentes aos valores médios de luminosidade dos segmentos.

Gráfico 5.3 Médias de Iluminação por Segmento e valores para Classificação



Fonte: Elaborado pelo Autor

Pode-se observar que os segmentos 02, 05 e 08 estão abaixo do valor para classificação V5, sendo os menos iluminados de toda a área de estudo, e localizados no centro da mesma. Além destes, apenas o Segmento 10 (Quadra 107 Sul) apresentou valor próximo a classificação V5. Os segmentos 04, 06, 07, e 09 todos ficaram acima da marca da classificação V4, sendo que o Segmento 09 alcançou a classificação V3. Isso caracteriza um avanço em relação aos

canteiros centrais da área estudada, mas não quer dizer que a qualidade da iluminação dos mesmos é satisfatória. Finalmente, os segmentos 01 e 03 foram os melhores avaliados quanto a iluminação, chegando as classificações V2 e V3, respectivamente. Estima-se que uma situação ideal de iluminação seja em torno do que foi observado no Segmento 01, ou seja, uma distribuição luminosa próxima da classificação V1 determinada por norma.

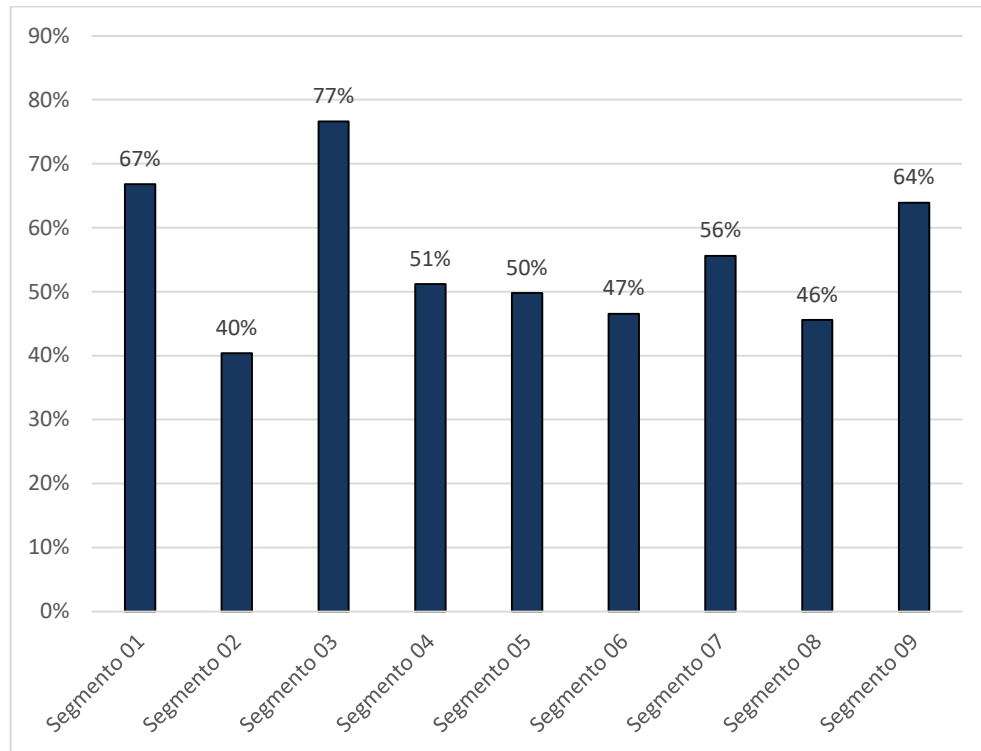
É possível ver as qualidades luminosas de cada segmento comparando um ao outro, no entanto, por se tratarem de médias aritméticas estes valores muitas vezes não são representativos da realidade observada em campo. Sendo assim, mesmo que os valores sejam suficientes para representar uma noção, ainda cabe ao inspetor a liberdade de atribuir uma pontuação que o mesmo julgue mais condizente com a realidade observada.

5.3 COMPARAÇÃO DE RESULTADOS FINAIS (Rf)

5.3.1 Esplanada dos Ministérios

Após a obtenção dos resultados de cada segmento separadamente, o resultado final da metodologia relaciona os resultados obtidos de maneira a representar a condição real de toda a área estudada. O gráfico 5.4 apresenta os resultados de Grau de comprometimento total (Gct), obtidos pelo método, para cada segmento de maneira a compará-los visualmente.

Gráfico 5.4 Apresentação do Gct de cada segmento da Esplanada dos Ministérios



Fonte: Elaborado pelo Autor

Os valores de Gct representam a qualidade das calçadas perante aos danos observados e os acertos e desacordos com normas e legislações, podendo ser interpretados como a porcentagem de qualidade da calçada de cada segmento. No caso, os Segmentos 01, 03 e 09 apresentaram os melhores resultados, tendo valores maiores que 60% de qualidade perante os padrões exigidos. O pior caso foi o do Segmento 02 que apresentou apenas 40% de coerência.

A partir desses valores, o valor do Resultado Final (Rf), demonstrado a seguir, deve ser interpretado conforme o Quadro 3.2 para a definição de procedimento a ser tomado. Para a realização dos cálculos é utilizada a Equação 3.4 do capítulo 3, vista a seguir:

$$Rf = \left(\frac{\sum Gct}{No * Gct_{Máx}} \right) * 100 \quad \text{Equação 6.1}$$

$$= \left(\frac{(0,67 + 0,40 + 0,77 + 0,51 + 0,50 + 0,47 + 0,56 + 0,46 + 0,64)}{9 * 1} \right) * 100$$

$$Rf = \left(\frac{4,98}{9} \right) * 100$$

$$Rf = 55,33\%$$

De acordo com os critérios de *Rf*, apresentados no Quadro 3.2, o valor obtido para a Esplanada dos Ministérios é *Bom*, e portanto, demanda intervenções focadas nos pontos mais críticos e a médio prazo. Esses pontos estão expressos na matriz de inspeção de cada segmento, em porcentagem.

Seguindo os resultados da metodologia proposta, pode-se observar que dentro da área de estudos da Esplanada dos Ministérios existem separações de espaços com características diferenciadas que contribuem para a qualidade das calçadas perante aquilo que é previsto pela normatização vigente, como dimensionamentos, desnivelamentos, acessos seguros, entre outros, portanto, os resultados obtidos são plausíveis.

5.3.2 Esplanada dos Ministérios sem os Segmentos centrais

Neste item, apresentam-se os resultados e o diagnóstico final sem os Segmentos 02, 05 e 08, levando-se em consideração que as áreas dos canteiros centrais da Esplanada dos Ministérios são espaços pouco demandados pelos pedestres, normalmente mais utilizados para recreação, shows e eventos, do que para travessias de fato.

Pode-se aplicar o cálculo do resultado final ignorando esses segmentos, de maneira a considerar apenas os segmentos próximos a edificações como constituintes da área. Dessa maneira, a Equação 6.2 apresenta a seguinte resolução:

$$Rf = \left(\frac{\sum Gct}{No * Gct_{Máx}} \right) * 100 \quad \text{Equação 6.2}$$

$$Rf = \left(\frac{(0,67 + 0,77 + 0,51 + 0,47 + 0,56 + 0,64)}{6 * 1} \right) * 100$$

$$Rf = \left(\frac{3,62}{6} \right) * 100$$

$$Rf = 60,33\%$$

Nesse caso, o número de segmentos é alterado, saindo de 9 para 6, logo o dividendo também diminui.

Observa-se que o resultado obtido não diferencia muito do anterior, o que significa que a qualidade das calçadas da área total ou parcial é praticamente uma constante, em torno de 60%, indicando similaridade nas condições apresentadas. Sendo assim, uma análise individual dos segmentos apenas resultaria na determinação de pior e melhor. No contexto geral, os resultados obtidos demonstram que a metodologia foi adequada ao avaliar toda a área selecionada.

5.3.3 Quadra 107 Sul

Fazendo-se o mesmo estudo para as calçadas da Quadra 107 Sul os resultados esperados são os melhores dada a sua data de reforma. Nesse caso, as dimensões quantitativas obtidas foram:

Inclinação máxima de rampas de acesso: 19,12%

Inclinação máxima de Faixa Livre: 5,8 Graus (10,08%)

Média de Iluminação da Faixa Livre: 12,23 Lumens

Demonstrando que, apesar da reforma focada na adaptação do espaço para com a normatização vigente, o objetivo não foi atingido em sua totalidade, fazendo com que as calçadas da Quadra 107 Sul também deixem a desejar.

Mesmo apresentando valores abaixo do esperado nas características individuais, o coletivo do segmento apresenta uma qualidade claramente superior a qualidade observada na Esplanada dos Ministérios. Sendo assim, e a título de comparação com a área principal de estudo, é possível aplicar o cálculo de Resultado Final (Rf) separadamente para esse segmento, tratando-o como uma área de estudo única.

Para realização do cálculo do Resultado Final (Rf), nesse caso, o Gct é um único fator a ser considerado, portanto, a resolução da Equação 6.3, nesse caso, dá-se:

$$Rf = \left(\frac{\sum Gct}{No * Gct_{Máx}} \right) * 100 \quad \text{Equação 6.3}$$

$$Rf = \left(\frac{0,76}{1 * 1} \right) * 100$$

$$Rf = 76\%$$

De acordo com a metodologia proposta (Quadro 3.2), o valor obtido se encaixa em *Muito Bom*, e portanto, não há necessidade de intervenções, porém deve-se dar uma atenção para os casos excepcionais, como, por exemplo, as rampas de acesso mal dimensionadas. Esses pontos estão expressos na matriz de inspeção de cada segmento, em porcentagem.

5.4 DIAGNÓSTICO E MEDIDAS MITIGADORAS DAS ÁREAS DE ESTUDO

Com os resultados obtidos nas matrizes de cada segmento é possível aferir as condições das calçadas de cada um deles. Também é possível fazer a comparação entre segmentos e resultados finais, e algumas observações e sugestões de medidas mitigadoras para cada caso em específico.

5.4.1 Esplanada dos Ministérios

O desafio de aplicar a metodologia na Esplanada dos Ministérios foi percebido durante a separação dos segmentos, pois os mesmos apresentavam características muito diferentes uns dos outros: o Segmento 01 tem características arquitetônicas únicas dentre os demais; os Segmentos 02, 05 e 08 são referentes as áreas dos canteiros centrais, sendo parecidos entre si, porém totalmente diferentes dos demais; o Segmento 03 foi o que mais apresentou características adequadas de acordo com os estudos; e os Segmentos 04, 06, 07 e 09 são aqueles que estão adjacentes aos Ministérios, e com isso, apresentam características semelhantes entre si, mas novamente, destoantes dos demais.

Os Segmentos 01 e 03 foram os mais concordantes com a normatização, apresentando resultados de *Gct* 67% e 77%, respectivamente, comportam um espaço convidativo e bem dimensionado para o pedestre. No caso específico do Segmento 01, onde estão localizados a Biblioteca Nacional e o Museu Nacional, as calçadas são de fato coesas, mas o espaço em si deixa a desejar na disposição de mobiliário e na completa inexistência de árvores. Apesar do planejamento do espaço, que claramente não foi voltado ao pedestre, a implantação de algumas árvores poderia trazer mais vida e mais atratividade. Obviamente isso mudaria a configuração arquitetônica do espaço e discordaria dos princípios do tombamento histórico, mas os estudos, já citados nesta pesquisa, comprovam que a atratividade ao pedestre tem vantagens, e essas vantagens deveriam ser levadas em consideração. No Segmento 03, que obteve o melhor

desempenho durante a aplicação da metodologia, as calçadas apresentam pequenas falhas de desníveis e nivelamentos. Para esse segmento, acredita-se que uma manutenção dos nivelamentos, a implantação das rampas que estão ausentes nas transições, e a implantação de mais mobiliário urbano, o tornariam uma das melhores opções de espaço para pedestres na Esplanada dos Ministérios.

Os Segmentos 02, 05 e 08 são casos particulares onde não existe iluminação pública (exceto o 02 que apresenta postes próximos à rodoviária), mobiliário urbano, nem edificações. Para a visão arquitetônica é um espaço agradável e segue a intenção de seu idealizador de deixar áreas livres no centro da Esplanada dos Ministérios. No entanto, para o usuário do espaço não é tão agradável assim. A proteção proporcionada por árvores é quase nenhuma e o dimensionamento das calçadas deixa a desejar em alguns pontos. Esses segmentos obtiveram valores de Gct respectivos de: 40%, 50%, e 46%. Devido à falta de iluminação nesses casos, o trânsito de pedestres no período noturno é praticamente nulo. O espaço é utilizado apenas em períodos festivos e por necessidade de transição dos Ministérios do lado norte para os do lado sul. Para tornar o espaço mais propício para pedestres, as calçadas precisam de uma melhor regularidade de nível e talvez mais caminhos alternativos, visto que nesses segmentos os chamados “caminhos de rato” são muito presentes, em especial próximos às extremidades.

Os Segmentos 04, 06, 07 e 09 apresentam as características urbanísticas que são maioria na área estudada, são esses Segmentos que comportam os Ministérios e as calçadas adjacentes. Com disposições parecidas, todos estes apresentam duas frentes de calçadas, uma adjacente aos Ministérios e outra adjacente à pista, sendo essas separadas por um canteiro central. Por apresentarem as mesmas configurações, o que os diferencia entre si eram seus estados de conservação. Estes obtiveram os valores de Gct seguintes, respectivamente: 51%, 47%, 56%, e 64%. Nesses casos, as duas frentes de calçada geram ao usuário do espaço duas opções: andar próximo aos Ministérios, onde existem rampas de acesso, espaços suficientes para um volume maior de pessoas, alguns poucos mobiliários urbanos, e arborização para proteção de sol e chuva, porém a iluminação noturna é voltada apenas para os prédios, e a qualidade das calçadas e rampas é inadequada, visto que as mesmas já estão degradadas e apresentam diversas manifestações patológicas; ou caminhar próximo à pista, onde a iluminação noturna é adequada, mas a ocorrência de obstáculos é grande, não existem rampas para acessibilidade, e o dimensionamento dos espaços caminháveis é menor.

As possíveis medidas mitigadoras para os Segmentos 04, 06, 07 e 09 incluem: a redistribuição do espaço de maneira que, reduzindo os canteiros centrais, as calçadas próximas à pista possam ter um maior espaço transitável, sem a perda da função do canteiro. Também caberia a esses segmentos, uma completa reforma das calçadas próximas aos Ministérios de maneira a regularizar o nivelamento e fazer a implantação de sinalizações para o pedestre e iluminação. Uma reforma principalmente nos pontos de ligação entre as duas frentes é imprescindível, já que apenas as calçadas próximas aos Ministérios apresentam rampas de acesso, e apenas as calçadas próximas à pista contam com serviço de transporte público.

Ao usufruir do espaço público da Esplanada dos Ministérios pode-se observar que o mesmo não atende ao que é determinado pela NBR 9050 (ABNT, 2015), havendo falhas, de certa forma, grosseiras, no que diz respeito à disposição das calçadas e das garantias de acessibilidade. Uma vez que a normatização vigente tem data mais recente que o projeto original da cidade, é natural que ocorram desacordos entre os dois. No entanto, cabe encontrar a relação correta de maneira a garantir tanto a preservação do patrimônio histórico, como o cumprimento da normatização e legislação. As Figuras I.4 e I.5, disponíveis em Anexo, são documentos originais da construção de Brasília, que tratam do dimensionamento das estruturas da Esplanada dos Mistérios. Datados da década de 50, esses documentos não fazem o dimensionamento dos espaços para pedestres, primeiro por que na época não havia tanta preocupação com o usuário do espaço caminhável, e segundo pelo fato de Brasília ter sido idealizada em função do automóvel. Dadas essas condições é indevido exigir que tal documentação seja compatível com a normatização que se tem disponível atualmente (2019). Logo, cabe aos profissionais de agora a logística de como intervir e adaptar o que se tem com o que se deve ter, com embasamento na normatização e legislação vigentes.

Após a aplicação da metodologia é possível observar separadamente como cada característica é presente ou ausente nos segmentos, e, a partir do resultado das proporções, é possível verificar como cada característica influi sobre o valor do Gct obtido. Em geral, as calçadas da Esplanada dos Ministérios apresentam condições razoáveis de utilização, com pontos necessitando de intervenção imediata e pontos exemplos de qualidade e regularidade de acordo com o que é prescrito pelas normatizações e legislações vigentes. Os dados obtidos com a aplicação da metodologia podem embasar os planejamentos de intervenção ou modificação das características das calçadas presentes no espaço da Esplanada dos Ministérios,

possibilitando projetos de alterações e melhorias voltados às características especificamente falhas de cada Segmento.

5.4.2 Quadra 107 Sul

O caso da Quadra 107 Sul é atípico. Tendo passado por reformas em 2018, e sido adequado as restrições e indicações da NBR 9050 (ABNT 2015), esperava-se que as calçadas aqui observadas obtivessem um valor do *Gct* maior com a aplicação da metodologia. No entanto, apesar do *Gct* ter sido alto, não chegou a ser próximo do valor máximo, sendo classificado como *Muito Bom*, com *Rf* de 76%. Isso ocorreu por falhas de concepção e/ou de projeto, uma vez que as calçadas dessa área apresentavam rampas mal dimensionadas, placas no meio da faixa livre, e falhas de nivelamento singelas.

Com calçadas novas, construídas de concreto em blocos, o espaço para pedestres da Quadra 107 Sul é muito agradável para a caminhada. Bem arborizado e dimensionado, o espaço tornou-se um exemplo de como as quadras de Brasília devem ser. É visível a separação entre sua quadra vizinha (106 Sul), que não passou por reformas e onde as calçadas continuam as mesmas desde a construção da cidade, onde pode-se ver o novo (calçadas da quadra 107 Sul) e o velho (calçadas da quadra 106 Sul) lado a lado e tem-se a convicção de que o novo não fere as características arquitetônicas da cidade e agrega ao espaço de maneira icônica. Sem ferir os conceitos estabelecidos pelo patrimônio histórico e o tombamento, a reforma realizada nas calçadas da Quadra 107 Sul é a adequação do espaço, uma vez subutilizado devido a projetos antiquados, com a normatização otimizada com contextos atuais, a NBR 9050 (ABNT 2015).

Com isso, as calçadas da Quadra 107 Sul obtiveram a segunda maior pontuação de todo o estudo quando comparadas com as calçadas da Esplanada dos Ministérios, ficando atrás apenas do Segmento 03. A comparação pode ser pouco adequada, visto que as calçadas da Esplanada dos Ministérios datam da construção de Brasília e não passaram por reformas recentes que possivelmente as colocariam em acordo com as normas, mas serviu para demonstrar o quanto as mesmas estão próximas daquilo que consegue ser feito hoje para a adequação a norma. E mostra que, mesmo com mais de 50 anos de sua concepção, as calçadas presentes na Esplanada são capazes de atender aos usuários dos espaços públicos assim como as calçadas da 107 Sul.

6. CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo o desenvolvimento e proposição de uma metodologia para avaliação de calçadas, baseado em metodologias consagradas, nas áreas de engenharia e de arquitetura e o devido embasamento às normatizações e legislações que tratam de pedestres e utilização do espaço público. Como resultado final, obtém-se um panorama geral e indicativo das calçadas, com diagnóstico dos principais problemas que estejam em desacordo com as características idealizadas pelas referidas normas brasileiras, de forma a possibilitar a aplicação das medidas mitigadoras necessárias.

A proposição de uma metodologia de avaliação é um desafio. Mesmo embasada nas melhores opções e estudos disponíveis, uma metodologia científica sempre será mutável e adaptável a diferentes realidades, não sendo nunca absoluta. Mesmo assim, tanto a proposição da metodologia apresentada quanto sua aplicação em campo contribuem cientificamente para a agregação de informações a respeito de calçadas.

Com o estudo realizado, pôde-se observar a real situação das calçadas das áreas estudadas de acordo com a normatização vigente. Mesmo com as inconformidades constatadas, as calçadas da Esplanada dos Ministérios e da Quadra 107 Sul são usuais e atendem aos pedestres, ainda que de maneira incompleta. Os espaços estudados são capazes de oferecer a mobilidade e permeabilidade de pedestres, ainda que apresente falhas de dimensionamento e/ou posicionamento de rampas, postes, larguras.

As calçadas analisadas na área da Esplanada dos Ministérios apresentam um desacordo com a normatização que já era esperado devido a idade da cidade. Obtiveram-se valores de G_{ct} variando de 40% a 77% para os nove segmentos estudados e um resultado final de R_f de 55% para toda a área, que é considerado *Bom* pela metodologia aplicada. Em geral, o estudo revelou que a área da Esplanada dos Ministérios apresenta as larguras de faixas livres, que foi a característica que apresentou as maiores pontuações dentre todos os nove segmentos, como a melhor qualidade das calçadas. Em contrapartida, a característica que apresentou as piores pontuações e consequentemente a pior qualidade foi a ausência da faixa de serviço, que em condições de sua existência agregaria um valor positivo perante a metodologia, mas em vista da sua ausência, esse valor positivo que seria acrescido apenas deixasse de existir, fazendo com que as pontuações fossem menores.

Além desses fatores, o estudo revelou como constante alguns problemas nas calçadas, como o caso de manifestações patológicas que ocorrem em mais de 90% dos blocos de concreto. A presença constante de lixo gerando obstáculos para a circulação, as locações de postes nas faixas livres, feitas pela inexistência da faixa de serviço, e causadoras de obstáculos e diminuição de sessão útil da faixa caminhável. A iluminação pública muito mais voltada para o trânsito de veículos motorizados do que para o pedestre usuário daquele espaço. Todas essas observações já são consideradas características do espaço, mesmo indo em desacordo direto com o que é determinado pela normatização e pela legislação vigente.

Por se tratar de um cartão postal da cidade, a Esplanada dos Ministérios é também um ponto turístico muito marcante da cidade de Brasília/DF. Ainda assim, independente do turismo, o ambiente público deve ser propício a utilização de pessoas em todos os aspectos. Com o passar do tempo, novas prioridades se formaram, e novas normatizações foram criadas em função de melhorar e padronizar a qualidade de vida das pessoas e da utilização do espaço público. Mais precisamente, o terceiro tópico do artigo 3º da portaria 314 (IPHAN, 1992), abrange as calçadas localizadas nas dependências da Esplanada dos Ministérios ao se referir aos espaços não edificadas adjacentes aos palácios e monumentos.

No entanto, com a pesquisa normativa e legislativa, pode-se concluir que, apesar da área ser tombada pelo patrimônio histórico, apenas os edifícios são considerados como patrimônio e, portanto, não podem ser alteradas esteticamente. Os espaços adjacentes a essas estruturas podem ser alterados, contanto que preserve a arquitetura atual do espaço. Em outras palavras, as calçadas da Esplanada dos Ministérios podem ser alteradas para que se adequem as normas, desde que a figura arquitetônica da Esplanada como um todo não seja influenciada.

Como feito nas calçadas da Quadra 107 Sul, que também estão dentro de área de patrimônio histórico, é possível ocorrer uma reforma do espaço sem necessariamente alterar a composição arquitetônica original, e obter um espaço coerente, seguro, atrativo, usual e completamente respaldado por normas sem alteração da Arquitetura original e característica da cidade.

Fica a critério do interesse público fazer alterações pertinentes, e o estudo e planejamento tanto de gastos quanto de logística de reforma para que a adequação seja posta em prática. Cabe ressaltar que as calçadas dos espaços estudados, apesar de apresentarem desacordos com a normatização, atendem aos usuários, satisfazendo, ainda que de maneira

incompleta, as necessidades dos pedestres. Portanto, antes da alteração das calçadas, cabe uma consulta de prioridades, vantagens ou desvantagens por parte do órgão responsável.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para a continuação dos trabalhos com a metodologia e com as calçadas em geral:

Adaptação e aplicação da metodologia proposta em uma nova área, de maneira a conferir maior confiabilidade no processo de avaliação proposto pela mesma.

Refinamento dos parâmetros de atribuição de valores de notas individuais, por meio de estudos específicos do comportamento das características ou por meio de pesquisas de opinião dos usuários dos espaços, de maneira a refinar os parâmetros de medições proporcionando maior precisão dos mesmos e dos possíveis resultados.

Aplicação matemática da formulação proposta com a utilização de valores menores ou de mais casas decimais como 4,2 ou valores menores que 1(um) como 0,20, ou uma nova proposição de parâmetros para avaliação das casas decimais das pontuações agregaria precisão aos resultados e diminuiria a incidência de erro humano na atribuição de valores para as notas.

Comparação da normatização nacional referente a calçadas com normatizações internacionais e da realidade observada em campo nacional e internacional, de maneira a agregar informações de diferentes culturas e situações e engrandecer a aplicação da metodologia para realidades existentes não apenas no Brasil.

Proposição de uma calçada ideal, com pontuação de Gct igual a 100, e a comparação da mesma com as calçadas estudadas anteriormente. Partindo da melhor situação possível de maneira a sugerir como alcançar a situação ideal partindo da situação existente em campo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F.O. *Acessibilidade Relativa dos Espaços Urbanos para Pedestres com Restrições de Mobilidade*. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de Transportes. São Carlos, São Paulo, 2010.
- AGUIAR, F.O. *Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas*. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em engenharia urbana, Universidade de São Carlos, São Paulo, SP, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12255**: Execução e Utilização de Passeios Públicos. Rio de Janeiro, ABNT, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5101**: Iluminação Pública. Rio de Janeiro, ABNT, 2012.
- BRASIL. *Código de Trânsito Brasileiro*. Lei nº. 9.503 de Setembro/1997. Brasília, 1997.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). *Manual de Projetos Geométricos de Travessias Urbanas*. Rio de Janeiro, 2010.
- BRASIL. *Direito das pessoas com deficiência*. Lei nº 10.098/2000. Constituição Federal. Brasília, 2000.
- BRASIL. *Lei Brasileira de Inclusão*. Lei nº 13.146 de 6 de Julho/2015. Brasília, 2015.
- BRASIL. *Lei da Organização do Distrito Federal*. Lei nº 3.751/1960. Constituição Federal. Brasília, 1960.
- BRASIL. *Lei das Calçadas*. Lei Municipal nº 15.442 de 9 de Setembro/2011. São Paulo, Brasil. 2011.
- BRASIL. *Lei das Concessões de Serviços Públicos*. Lei nº 8.987 de 13 de Fevereiro/1995. Brasília, 1995.
- BRASIL. *Lei de Mobilidade Urbana*. Lei nº 12.587 de 3 de Janeiro/2012. Brasília, 2012.
- BRASIL. *Lei de Organização Administrativa do Distrito Federal*. Decreto-Lei nº 3.751/1960. Brasília, 1960.
- BRASIL. *Lei de Prioridade de Atendimento*. Lei nº 10.048 de 8 de Novembro/2000. Brasília, 2000.
- BRASIL. *Lei de Promoção da Acessibilidade*. Lei nº 10.098 de 19 de Dezembro/2000. Brasília, 2000.

BRASIL. Regulamenta o art. 20, da Lei Complementar nº 803, de 25 de Abril/2009. DECRETO 38.047/2017. Brasil, 2017.

CARVALHO, M.V.G.S de A. *Um Modelo para Dimensionamento de Calçadas Considerando o Nível de Satisfação do Pedestre*. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de Transportes. São Carlos, São Paulo, 2006.

CASTRO, E. K. (1994) – *Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado*. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília. Brasília, Brasil, 1994.

Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura da Bahia (CREA-BA). *Guia de construção de calçadas*. Bahia, 2008.

CONTE, E. P. (2014) - *As calçadas públicas urbanas e a responsabilidade quanto à sua construção e conservação*. Monografia (Graduação), Centro Universitário UNIVATES. Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil, 2014.

DIXON, L. B. (1996) – *Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems*. Transportation Research Record nº 1538. 1996.

DORNELES, Vanessa Goulart; ZAMPIERI, Fábio Lúcio Lopes. *Acessibilidade nas calçadas em Criciúma*. In: 7º Seminário Internacional, Espaço sustentável: inovações em edifícios e cidades. Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - NUTAU/USP, 2008.

FERRAZ, A.C.P. e TORRES, I.G.E. *Transporte público urbano*. São Carlos. Rima Editora, 428p. São Paulo. 2004.

FERRAZ, C.V. et al. *Manual dos direitos da pessoa com deficiência*, 1ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

FERREIRA M.A.G, E SANCHES S da P, *Melhoria da Acessibilidade das Calçadas – Procedimento para Estimativa de Custos*, PLURIS 2010, 4º Congresso luso-brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado sustentável. Universidade do Algarve, Faro – Portugal, 2010.

FERREIRA, M.A.G.; SANCHES, S.P. *Avaliação do conforto e segurança dos pedestres*, Anais do X congresso pan-americano de ingenieria de tránsito y transporte. Santander, Espanha, 1998.

FRUIN, J.J. *Designing for pedestrians: a level-of-service concept*. New York Metropolitan Association of Urban Designers and Enviromental Planners. Highway Research Record. nº 355. 1971.

GABRILLI, Mara. *Cartilha Calçada Cidadã*. São Paulo: Matavelli soluções gráficas, 2016. Disponível em < <http://maragabrilli.com.br> > acesso em 15/01/2018.

Governo de Brasília (GDF). *Brasília: a cidade-sonho. As primeiras ideias*. Brasília, 2018. Disponível em: < <http://www.df.gov.br/historia/> > acesso em 24 de Ago de 2018.

GEHL, J. *Cities for People*. Washington/Covelo/London. Island Press, 270p. Washington. 2010. Disponível em <<https://books.google.com.br/books?hl=pt->

BR&lr=&id=IBNJ0NILqQcC&oi=fnd&pg=PR3&dq=jan+gehl+&ots=hFp8pX-2iq&sig=1MA9aLcRZTAtlEt1VScGl5hPO1k#v=onepage&q&f=false> acesso em 23/08/2018.

GOLD, PA. *Melhorando as Condições de Caminhada em Calçadas*. Nota técnica. GOLD Projects, São Paulo, S.P. 2003.

GURJEL, G. *Brasília: os 57 anos da capital de todos os brasileiros*. Abr, 2017. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.turismo.gov.br/%C3%BAltimas-not%C3%ADcias/7719-bras%C3%ADlia-os-57-anos-da-capital-de-todos-os-brasileiros.html>> acesso em 24 de Ago de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. *Norma de Inspeção Predial Nacional*. São Paulo. SP. IBAPE, 2012.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. *Índice de caminhabilidade versão 2.0*. Rio de Janeiro. RJ. ITDP, 2018.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. *Padrão de qualidade DOTS*. Rio de Janeiro. RJ. ITDP, 2016.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN), Brasília, 2018, <<http://portal.iphan.gov.br/df/pagina/detalhes/618>> acesso em 18/06/2018. Às 19:06.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Cartilha Unidade de Vizinhaça*, Brasília, IPHAN, 2015.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Portaria Nº 314 de 08 de Agosto de 1992*. Brasília, IPHAN, 2018, p. 22.

KEPPE C.L.G.J. *Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias*. Universidade de São Carlos, UFSCar/SP, São Paulo, 2007.

KHISTY, C.J. *Evaluation of pedestrian facilities: beyond level-of-service concept*. Transportation Reserach Record, nº 1438. 1995.

LUNARO, Adriana. *Avaliação dos espaços urbanos segundo a percepção das pessoas idosas*. 2004. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

MAGALHÃES, M.T.Q. *et al. Identificação de padrões de posicionamento determinantes do comportamento dos pedestres*. XVII ANPET congresso de pesquisa e ensino em transportes. Mestrado em Transportes. Universidade de Brasília, UnB. 2004.

MELO, F.B. *Proposição de Medidas Favorecedoras à Acessibilidade e Mobilidade de Pedestres em Áreas Urbanas. Estudo de Caso: O Centro de Fortaleza*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2005.

MIOTTI, Luiz Antônio. *A engenharia civil como instrumento para a acessibilidade em ambientes construídos e a realidade de calçadas e passeios urbanos*. In: REEC, Revista Eletrônica de Engenharia Civil. Universidade federal de Goiás, UFG/GO, 2012. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/reec/article/view/19265/0> > acesso em 13 Jul. 2018.

MOBILIZE. *Formulário avalie sua calça*. Jan, 2013. Brasília, 2018a. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/midias/mobilize-formulario-avalie-sua-calcada.pdf> acesso em 07 de Jul de 2018.

MOBILIZE. *Relatório calçadas do Brasil*. Jan, 2013. Brasília, 2018b. Disponível em <http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/relatorio-calcadas-do-brasil---jan-2013.pdf> acesso em 07 de Jul de 2018.

MORI, M; TSUKAGUCHI, H. *A new method for the evaluation of level of service in pedestrian facilities*. Transportation Research A, vol, 21A. 1987.

PENNA L.L. *Estudo sobre acessibilidade em calçadas*. Brasília. DF. Câmara dos deputados, Brasil, 2015.

PESSOA D. F. *A Estrutura da Catedral de Brasília Aspectos Históricos, Científicos e Tecnológicos de Projeto, Execução, Intervenções e Proposta de Manutenção*. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil e ambiental, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, 2002.

SARKAR, S. *Evaluation of different type os pedestrian-vehicle separations*. Transportation Reserch Record, nº 1502. 1995.

Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação (SEGETH). *Guia de Urbanização*. Brasília, 2017.

SITTER, W. *Interdependence between techinical servisse life prediction*. CEB-RILEM. Int. Workshop Prediction of servisse life of concrete structure, Bolonia, October. 1984.

Transportation Research Board, TRB (1985). *Highway Capacity Manual*. Washington, D.C. 1985.

VASCONCELLOS, E. A. *O que é trânsito*. Coleção Primeiros Passos. 162. São Paulo. Ed. Brasiliense. 1985.

VASCONCELLOS, E. A. *Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas*. - 3. Ed. – São Paulo: Annablume, 2000.

WRI Brasil, *Oito princípios da calçada*, Rio Grande do Sul RS, WRI Brasil (2017)

ZABOT, C. de M. *Critérios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas: Considerações para a região central de Florianópolis*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. UFSC. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis, SC. 2013.

ZEGEER, C. V. et al. *Safety analysis of marked versus unmarked crosswalks in 30 cities*. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers), v. 74, n. 1, p. 34–41. 2004

APÊNDICE A – Modelo de Ficha de Inspeção

Segmento				
Característica	Grau da avaliação	Ocorrências em campo	Nota	Observação
Largura da faixa livre	P			
Desníveis expressivos	N			
Presença da faixa de serviço	P			
Presença de rampas e acessos	P			
Sinalização para o pedestre	P			
Manifestações patológicas	N			
Drenagem de águas pluviais	N			
Presença de obstáculos para a circulação	N			
Presença de arborização e/ou mobiliário urbano	P			
Iluminação pública adequada	P			

APÊNDICE B – Modelo de Tabelas para coleta de dados em campo

Tabela B1: Medições de luminosidade

Segmento					
Leitura	Medição (LUM)	Leitura	Medição (LUM)	Leitura	Medição (LUM)
1		21		41	
2		22		42	
3		23		43	
4		24		44	
5		25		45	
6		26		46	
7		27		47	
8		28		48	
9		29		49	
10		30		50	
11		31		51	
12		32		52	
13		33		53	
14		34		54	
15		35		55	
16		36		56	
17		37		57	
18		38		58	
19		39		59	
20		40		60	

Tabela B2: Medições de inclinação

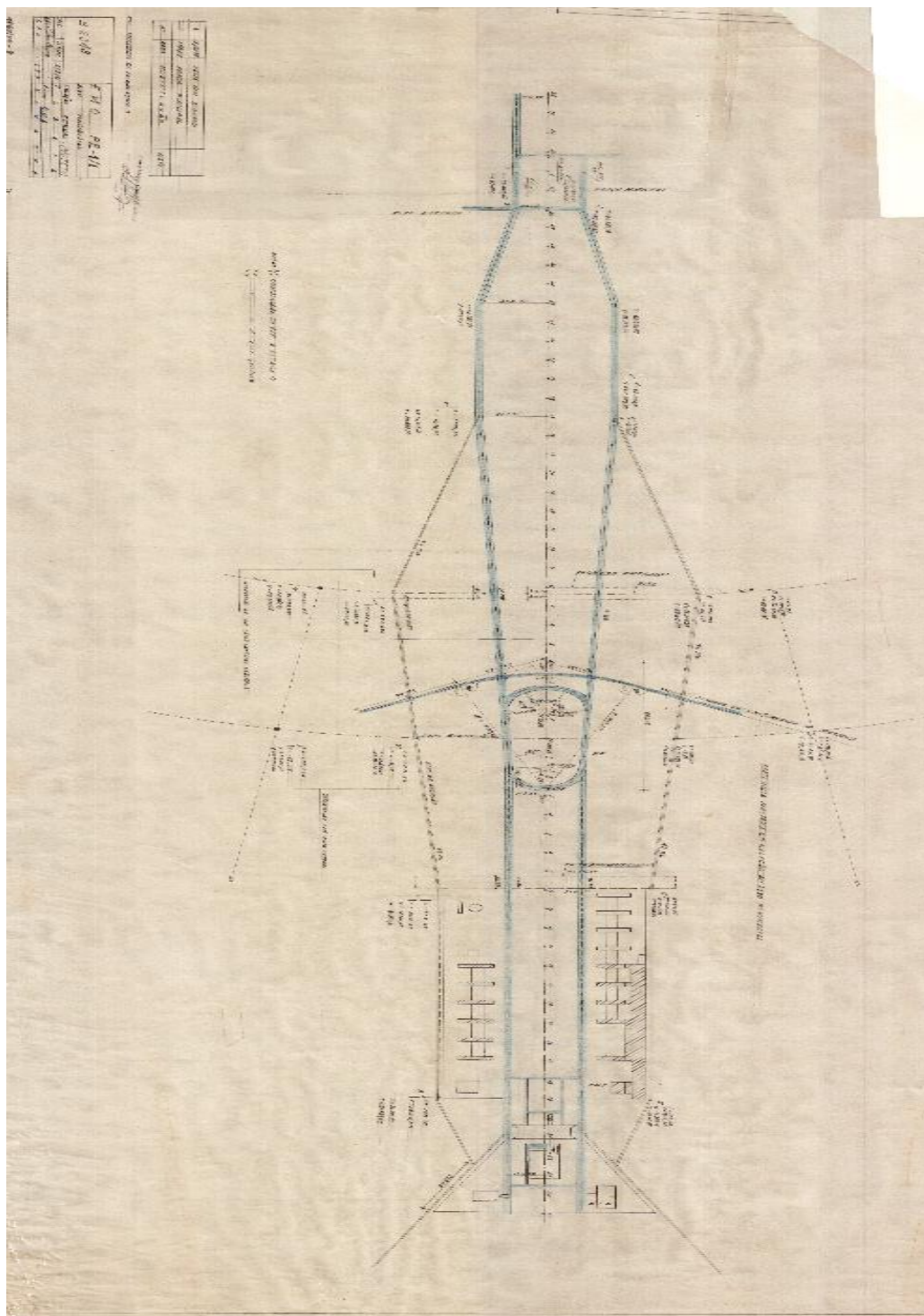
Segmento					
Leitura	Medição (Graus)	Leitura	Medição (Graus)	Leitura	Medição (Graus)
1		21		41	
2		22		42	
3		23		43	
4		24		44	
5		25		45	
6		26		46	
7		27		47	
8		28		48	
9		29		49	
10		30		50	
11		31		51	
12		32		52	
13		33		53	
14		34		54	
15		35		55	
16		36		56	
17		37		57	
18		38		58	
19		39		59	
20		40		60	

**APÊNDICE C – Marcação Aproximada dos Pontos de Coleta de
Campo**

APÊNDICE D- Mapa de Manifestações Patológicas

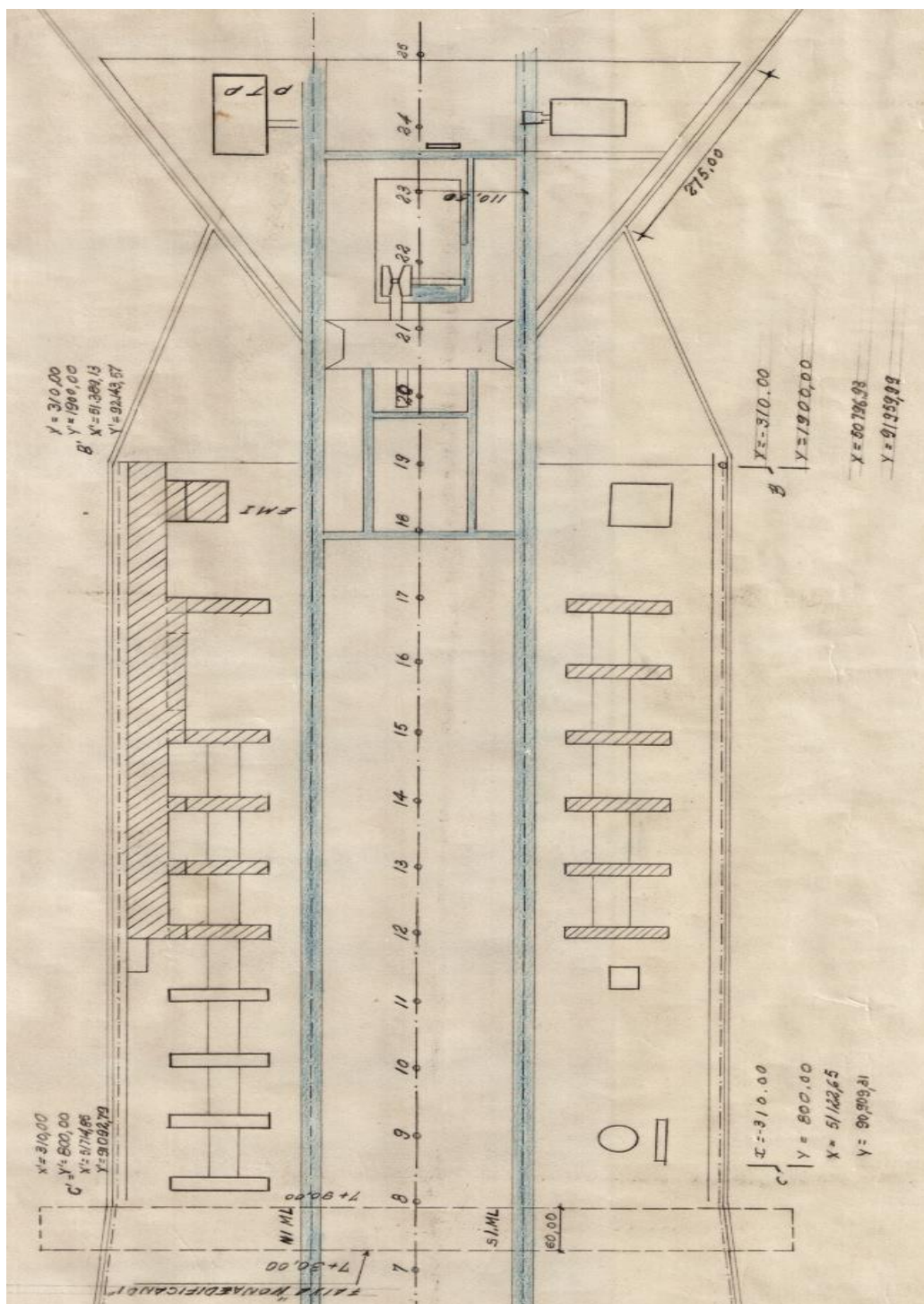
ANEXO I – Projetos Originais da Esplanada dos Ministérios

Figura I.1 Projeto Original da construção de Brasília



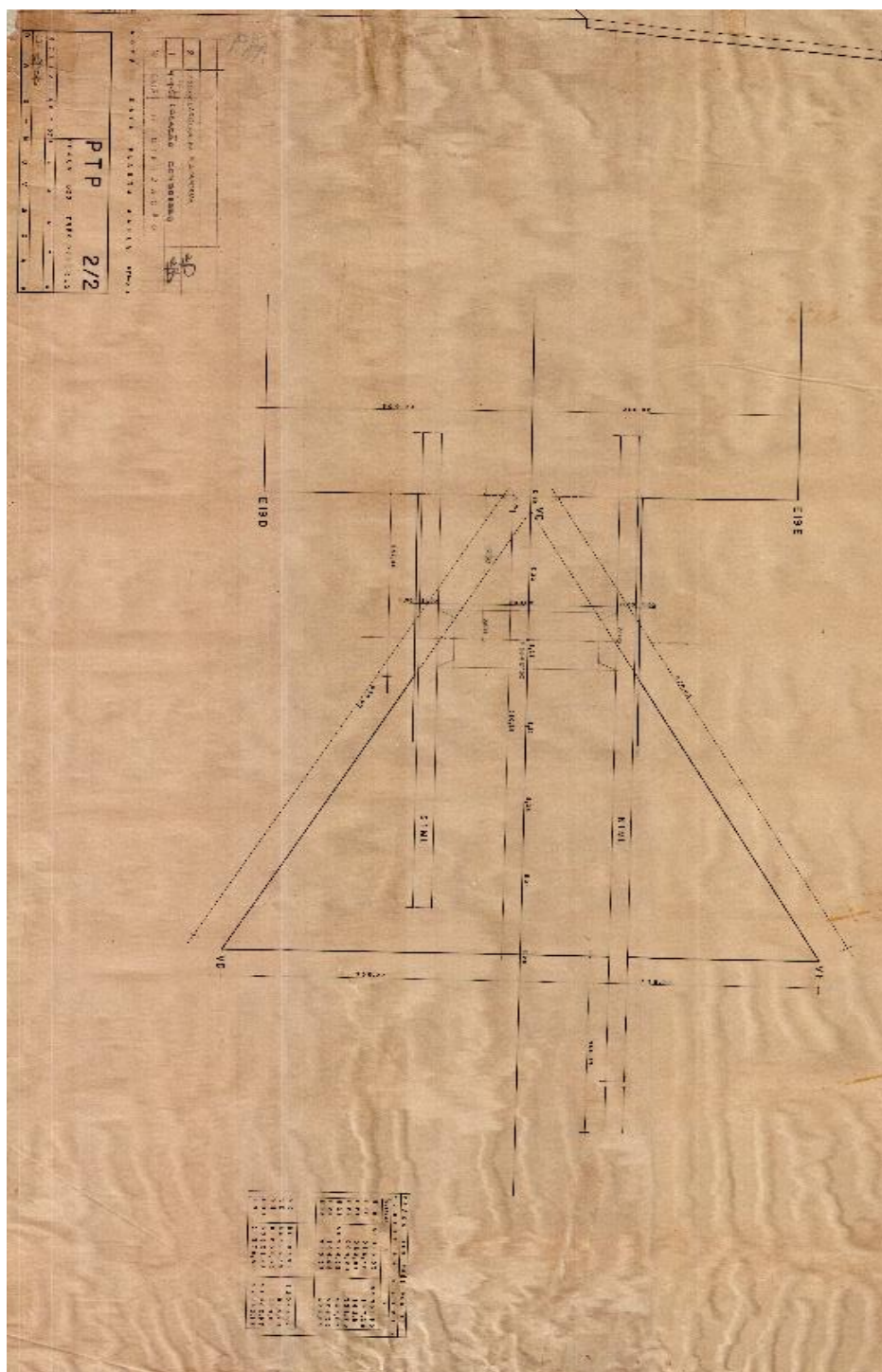
Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura 1.2 Esplanada dos Ministérios



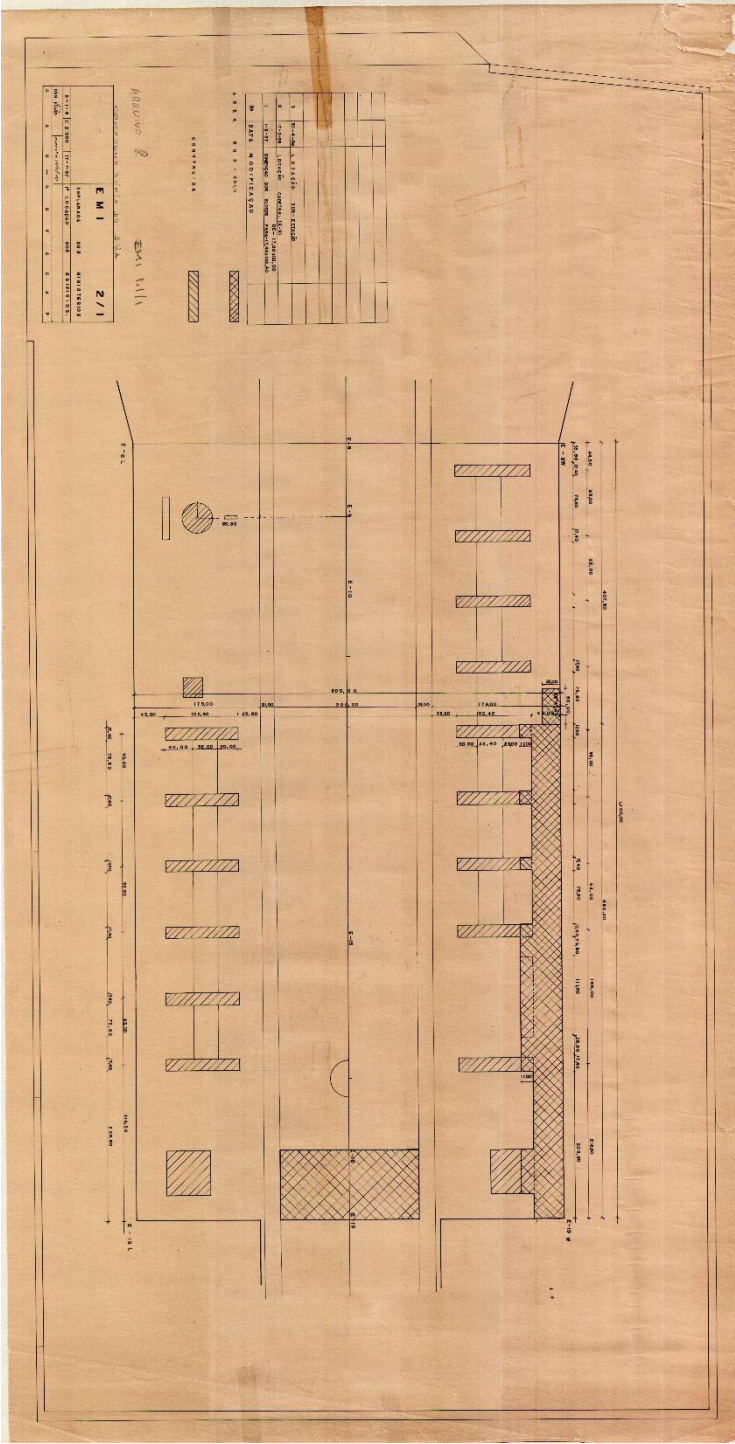
Fonte: Arquivo Público de do Distrito Federal. Adaptado.

Figura I.3 Delimitação da Praça dos Três Poderes



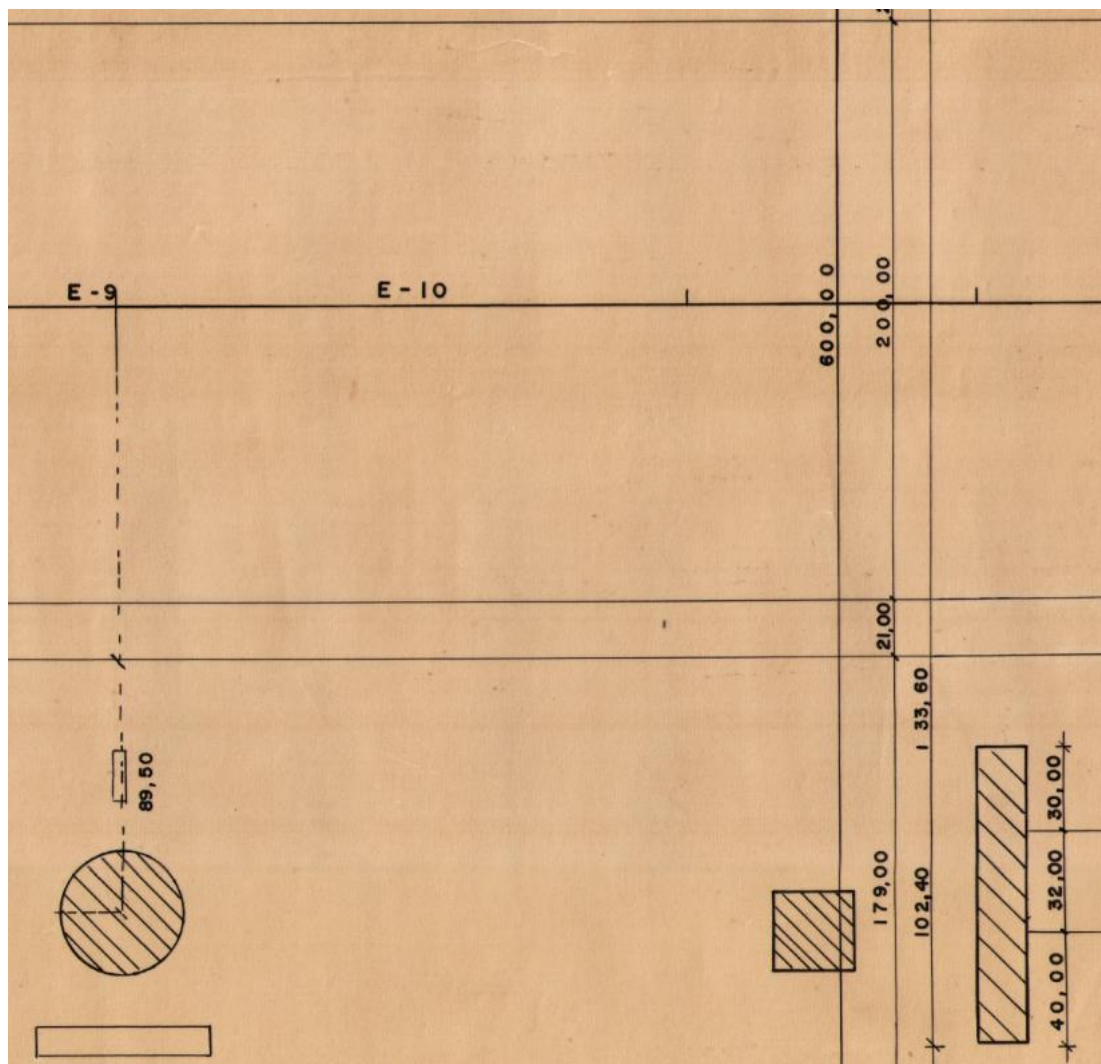
Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura I.4 Projeto original da Esplanada dos Ministérios



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura I.5 Detalhe para as dimensões do projeto original (Lado Sul)



Fonte: Adaptado do arquivo original cedido pelo Arquivo Público de Brasília

