



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

LYDYANNE BARBOSA DOS SANTOS

MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE NA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ:
Um estudo sobre as condições das calçadas para algumas localidades do Campus

Rio de Janeiro
2015



UFRJ

LYDYANNE BARBOSA DOS SANTOS

MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE NA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ:

Um estudo sobre as condições das calçadas para algumas localidades do Campus

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientadora: Rosane Martins Alves, D.Sc.

Rio de Janeiro

2015

Santos, Lydyanne Barbosa

Mobilidade e acessibilidade na Cidade Universitária da UFRJ:
um estudo sobre as condições das calçadas para algumas
localidades do Campus/ Lydyanne Barbosa dos Santos. – 2015.

169 f. ; 39 il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade
Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de
Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2015.

Orientador: Rosane Martins Alves

1. Acessibilidade. 2. Pedestres. 3. Restrições de Mobilidade. 4.
Qualidade das Calçadas. 5. Campus Universitário UFRJ I. Rosane. II
Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. III. Título.



UFRJ

MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE NA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ:

Um estudo sobre as condições das calçadas para algumas localidades do Campus

Lydyanne Barbosa dos Santos

Orientadora: Rosane Martins Alves

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:

Presidente, Rosane Martins Alves, D.Sc., PEU/UFRJ

Camilo Michalka Jr., Dr.Ing., PEU/UFRJ

Frédéric Jean Marie Monié, D.Sc., IGEO/UFRJ

RIO DE JANEIRO

2015

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha realização profissional, pessoal, acadêmica. E ainda, por ter iluminado meu caminho e atingir mais esta conquista.

À minha família, pais e irmão pelo incentivo e apoio constantes.

A minha orientadora, Prof.^a Rosane M. Alves, pela dedicação, pela paciência e por traçar diretrizes para o bom andamento do trabalho.

Ao meu namorado, pela compreensão nos momentos de ausência durante esta jornada e pelo incentivo e apoio recebidos neste período de curso, um avanço importante na minha vida.

A todos os amigos, companheiros de mestrado e a toda equipe do Programa de Engenharia Urbana da Escola Politécnica, por concederem a oportunidade de desenvolver pesquisas em Engenharia Urbana.

E aos amigos de trabalho da Prefeitura Universitária da UFRJ.

RESUMO

SANTOS, Lydyanne Barbosa. **Mobilidade e acessibilidade na Cidade Universitária da UFRJ: um estudo sobre as condições das calçadas para algumas localidades do Campus.** Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

A caminhada é um dos meios mais comuns e democráticos e vem tendo cada vez mais relevância nos deslocamentos diários da população que habita as cidades. Estabelecimentos de ensino em grandes áreas geram caminhadas internas entre os locais de interesse, sendo, então, necessária a execução e conservação de calçadas que sigam modelos padronizados em Normas Técnicas, de modo a garantir qualidade, conforto, segurança a todos os usuários, incluindo os portadores de necessidades especiais. Neste contexto surge a motivação pelo estudo sobre calçadas, como produzi-las de forma mais eficiente e sustentável. O objetivo principal do presente trabalho é identificar os problemas das calçadas de algumas localidades selecionadas no Campus da UFRJ, Ilha do Fundão, apresentando diagnósticos, e condições de acessibilidade aos prédios. Trata-se também da mobilidade no Campus apresentando os modos em operação, implantações recentes e propostas futuras, de forma a contribuir com modos mais sustentáveis de deslocamento. A metodologia utilizada constituiu-se em uma revisão bibliográfica sobre o tema em questão, pesquisas em andamento, consulta à legislação pertinente, levantamento fotográfico de algumas das áreas selecionadas, elaborado pelo autor. A título de se embasar, as análises das referidas calçadas foi, seguida como apoio, a metodologia de Ferreira e Sanches (2001), estimando-se para cada localidade, um índice de qualidade e níveis de serviço para as calçadas. Após diagnóstico e baseando-se na metodologia dos referidos pesquisadores, concluiu-se que, em grande parte dos locais selecionados, as calçadas não atendem aos padrões mínimos de acessibilidade e necessitam urgentemente de projetos de adequação conforme as normas da ABNT. Podendo-se considerar o Campus como um laboratório vivo para implantação de projetos voltados à sustentabilidade, deve-se promover condições adequadas à caminhada interna incentivando-se o uso do transporte público de massa e que essa prática possa ser um hábito a ser copiado além desse limite.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade, Pedestres, Restrições de Mobilidade, Qualidade das Calçadas, Campus Universitário UFRJ.

ABSTRACT

SANTOS, Lydyanne Barbosa dos Santos. **Mobility and accessibility in the UFRJ University City: a study of the conditions of the sidewalks for some areas of the Campus.** Rio de Janeiro, 2015. Dissertation (Master) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Walking is one of the most common and democratic means and is increasingly having relevance in the daily displacements of the population living cities. Schools in large areas generate internal walks between places of interest, and then required the execution and maintenance of sidewalks to follow standard models in Technical Standards, to ensure quality, comfort, safety for all users, including people with special needs. In this context comes the motivation for the study of sidewalks, how to produce them in a more efficient and sustainable way. The main objective of this study is to identify the problems of sidewalks in some locations selected on the campus of UFRJ, Fundão Island, presenting diagnoses and conditions of accessibility to buildings. It is also of mobility in the Campus presenting the ways in operation, recent deployments and future proposals in order to contribute to more sustainable modes of travel. The methodology constituted - in a literature review on the topic in question, ongoing research, consultation with the relevant legislation, photographic survey of some of the selected areas, prepared by the author. The title is to base the analysis of those sidewalks was followed as support, the methodology of Ferreira and Sanchez (2001), estimating for each location, quality content and service levels for the sidewalks. After diagnosis and based on the methodology of these researchers, it was concluded that in most of the selected locations, the sidewalks do not meet minimum standards of accessibility and is urgent the need for adaptation projects according to ABNT. The Campus can be considered as a living laboratory for the implementation of projects aimed at sustainability and promote appropriate conditions for internal walking, encouraging the use of public transportation, and this practice as a habit that can be followed beyond this limit.

KEYWORDS: Accessibility, Pedestrians, Mobility Restrictions, Quality of Sidewalks, University Campus UFRJ.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico de domicílios das capitais do Brasil com calçadas nas vias.....	20
Figura 2 – Gráfico de domicílios das capitais do Brasil com rampas para cadeirantes nas vias.	20
Figura 3 – Pôster do departamento de trânsito de Munique, 2001.	26
Figura 4 – Conceito de Projeto Universal.	29
Figura 5 – Projeto “Calçadas da UFPE”.....	32
Figura 6 – Calçada da Universidade Federal de Campina Grande.....	33
Figura 7 – Público analisado para o desenvolvimento do trabalho.	36
Figura 8 – Inclusão Social do Portador de Necessidade Especial.	37
Figura 9 – Pessoas com necessidades especiais e Pessoas com restrições de mobilidade.	48
Figura 10 – Modelo do processo do comportamento de pedestres.....	51
Figura 11 – Acessibilidade para o transporte público.	53
Figura 12 – Acessibilidade às calçadas.	54
Figura 13 – Acessibilidade às calçadas.	55
Figura 14 – Acessibilidade nas calçadas.	56
Figura 15 – Calçada Consciente, em Goiânia.....	57
Figura 16 - Guia Rebaixada.....	58
Figura 17 – Esquina rebaixada.	59
Figura 18 – Planta baixa e corte de modelo de calçada acima de 2,00m de largura.	61
Figura 19 – Tampas na faixa livre da calçada.	62
Figura 20 – Faixas de serviço, livre e de acesso.....	63
Figura 21 – Planta baixa e corte de modelo de calçada com até 1,50m de largura.	64
Figura 22 – Calçada obstruída com materiais de obra.	65
Figura 23 – Planta baixa e corte de modelo de rampas para pedestres.	66
Figura 24 – Planta baixa e corte de modelo de rampas para pedestres.	67
Figura 25 – Planta baixa de modelo de rampa de acesso à pedestre próximo à curvatura.....	68
Figura 26 – Detalhe de rampa de acesso à pedestre próximo à curvatura.....	69
Figura 27 – Corte de modelo de rampa de acesso à pedestre próximo à curvatura.....	69
Figura 28 – <i>Speed Table</i> - Travessia de pedestres ao nível do passeio.	70
Figura 29 – <i>Speed Table</i> - Travessia de pedestres ao nível do passeio.	70
Figura 30 – Interseção no nível dos passeios.	71
Figura 31 – Piso tátil alerta.....	72

Figura 32 – Piso tátil de alerta. (a) Revestimento em placa de concreto (b) Revestimento em vinílico.....	73
Figura 33 – Piso tátil direcional.....	74
Figura 34 – Piso tátil direcional. (a) Revestimento em placa de concreto (b) Revestimento em vinílico.....	74
Figura 35 – Mapa tátil.	75
Figura 36 – Piso permeável.	76
Figura 37 – Uso do piso permeável em calçada.	77
Figura 38 – Piso drenante no Terminal do BRT da Transcarioca na UFRJ.	78
Figura 39 – Placa de piso emborrachado.....	78
Figura 40 – Pavimento revestido com óxido de titânio.....	79
Figura 41 – Reservatório permeável.....	79
Figura 42 – Composições do reservatório permeável.	80
Figura 43 – Sistema de acondicionamento subterrâneo de lixo.	81
Figura 44 – Sistema de acondicionamento subterrâneo de lixo.	82
Figura 45 – <i>PARKLET</i> em São Paulo.....	83
Figura 46 – Desenho esquemático de <i>PARKLET</i> em São Paulo.	84
Figura 47 – Projeto de <i>PARKLET</i> em São Paulo.....	84
Figura 48 – Terminal Rodoviário da UFRJ.....	86
Figura 49 – Terminal do BRT da UFRJ.	87
Figura 50 – Novo acesso com a Transcarioca.	88
Figura 51 – Maglev-Cobra.	88
Figura 52 – Construção do Instituto de Química da UFRJ.	89
Figura 53 – Ciclofaixa em frente ao prédio da Reitoria.	90
Figura 54 – Centros de Convergência propostos.....	90
Figura 55 – Perspectivas do Centro de Convergência CT – CCMN, propostas pelo PD UFRJ-2020.	91
Figura 56 - Distribuição modal das viagens dos entrevistados.	93
Figura 57 - Principais Origens das viagens para a Ilha do Fundão dos entrevistados.....	94
Figura 58 - Principais Origens das viagens para a Ilha do Fundão dos entrevistados.....	95
Figura 59 – Ônibus interno da UFRJ.....	96
Figura 60 – Representação das três linhas de ônibus interno da UFRJ.....	97
Figura 61 – Van do projeto mobilidade – Fundo Verde.....	97
Figura 62 – Ônibus híbrido.....	98

Figura 63 - Alguns dos bicicletários instalados.....	99
Figura 64 - Mapa com proposta de localização dos bicicletários do Sistema.	100
Figura 65 - Exemplo de modelo de VLT e sua limitada ocupação do solo.....	100
Figura 66 - VLT na Ilha do Fundão e ligação do VLT com a Cidade do Rio de Janeiro.	101
Figura 67 - Exemplo de catamarã.....	101
Figura 68 - Rota das Barcas e intermodalidade com o VLT.	102
Figura 69 – Localização da Ilha da Cidade Universitária.	107
Figura 70 – O surgimento da Cidade Universitária em 1953 após aterramento e a união das ilhas.....	108
Figura 71 – Localização do Campus da Cidade Universitária da UFRJ.	110
Figura 72 – Localização do Campus da Cidade Universitária da UFRJ (indicado pela seta).	111
Figura 73 – Área demarcada do Campus da Cidade Universitária da UFRJ.	112
Figura 74 – Áreas selecionadas do Campus da Cidade Universitária da UFRJ para estudo..	113
Figura 75 – Áreas selecionadas do Campus da Cidade Universitária da UFRJ.....	113
Figura 76 - Trecho 1.....	115
Figura 77 - Imagens do trecho 1.....	115
Figura 78 – Trecho 2.	116
Figura 79 - Imagens do trecho 2.....	116
Figura 80 – Trecho 3.	117
Figura 81- Imagens do trecho 3.....	117
Figura 82– Trecho 4.	118
Figura 83- Imagens do trecho 4.....	118
Figura 84– Trecho 5.	119
Figura 85- Imagens do trecho 5.....	119
Figura 86 – Trecho 6.	120
Figura 87 - Imagens do trecho 6.....	120
Figura 88 – Trecho 7.	121
Figura 89 – Imagens do trecho 7.	121
Figura 90 – Trecho 8.	122
Figura 91 - Imagens do trecho 8.....	122
Figura 92 – Trecho 9.	123
Figura 93 - Imagens do trecho 9.....	123
Figura A.1 – Dimensões referenciais para deslocamento de pessoa em pé.....	149

Figura A.2 – Alcance manual frontal – Pessoa em pé.....	150
Figura A.3 – Alcance manual frontal – Pessoa sentada.....	150
Figura A.4 – Alcance manual lateral – Relação entre altura e profundidade – Pessoa com cadeira de rodas.....	151
Figura A.5 - Ângulo visual - Plano vertical (a) Pessoa em pé (b) Pessoa sentada.....	152
Figura A.6 - Cones visuais de pessoas em pé e sentadas.....	152
Figura A.7 – Cones visuais de pessoas em cadeira de rodas.....	153
Figura B.1 – Plano Geral de Desenvolvimento do PD UFRJ-2020.....	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões mínimas para circulação de pedestres	46
Tabela 2 – Velocidades médias de caminhada dos pedestres em terrenos planos	48
Tabela 3 – Tendências dos comportamentos dos pedestres	50
Tabela 4 – Dimensão do piso tátil de alerta	73
Tabela 5 – Dimensão do piso tátil direcional	75
Tabela 6 – Terrenos da UFRJ e sua ocupação.....	106
Tabela 7 – Áreas selecionadas para o diagnóstico das calçadas - Campus UFRJ da Ilha do Fundão	112
Tabela 8 – Sistema de Pontuação: Segurança e conforto da calçada	127
Tabela 9 – Sistema de Pontuação: Estado de conservação e manutenção das calçadas.....	128
Tabela 10 – Sistema de Pontuação: Largura efetiva da calçada.....	129
Tabela 11 – Sistema de Pontuação: Seguridade das calçadas	130
Tabela 12 – Sistema de Pontuação: Atratividade visual das calçadas.....	131
Tabela 13 – Avaliação técnica dos indicadores (estimada).....	132
Tabela 14 – Formulário para identificação do grau de importância dos indicadores.....	133
Tabela 15 – Ponderação dos indicadores.....	133
Tabela 16 – Índice de qualidade	135
Tabela 17 – Avaliação técnica dos indicadores, IQC e NS (estimada).....	135
Tabela C.1 – Sistema de pontuação: Segurança.....	155
Tabela C.2 – Sistema de pontuação: Manutenção.....	156
Tabela C.3 – Sistema de pontuação: Largura efetiva.....	157
Tabela C.4 – Sistema de pontuação: Seguridade.....	158
Tabela C.5 – Sistema de pontuação: Atratividade visual.....	159

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMA	Agência Mundial Antidoping
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
Art	Artigo
Av	Atratividade Visual
BA	Bahia
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i> – Transporte Rápido por Ônibus
CCMN	Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CDSA	Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido
Cm	Conservação e Manutenção
CONSUNI	Conselho Universitário da Universidade Federal do Rio de Janeiro
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
COPPE	Coordenação de Pesquisas de Pós-Graduação em Engenharia
COPPEAD	Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração
COPPETEC	Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos
CPPU	Comissão de Proteção à Paisagem Urbana
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CT	Centro de Tecnologia
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CV	Cone Visual
dB	Decibéis
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DISEG	Divisão de Segurança
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EBA	Escola de Belas Artes
EEI	Escola de Educação Infantil
EUA	Estados Unidos da América
EVTE	Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica
FAU	Faculdade de Arquitetura
HU	Hospital Universitário
HUCFF	Hospital Universitário Clementino Fraga Filho

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPPMG	Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira
IPPUR	Instituto de Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional
IQC	Índice de Qualidade das Calçadas
LABDOP	Laboratório de Controle de Dopagem
LABH2	Laboratório de Hidrogênio
LADETEC	Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
LBCD	Laboratório Brasileiro de Controle de Doping
Le	Largura Efetiva
LH	Linha do Horizonte visual
MagLev	<i>Magnetic Levitation Transport</i> – Transporte de Levitação Magnética
mm	Milímetro
NBR	Norma Brasileira
NS	Níveis de Serviço
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
pav	Ponderação do indicador de perfil Atratividade Visual
PCD	Pessoas com Deficiência
PCRM	Pessoas Com Restrição de Mobilidade
PD UFRJ-2020	Plano Diretor da Universidade Federal do Rio de Janeiro de 2020
PET	Programa de Engenharia de Transportes
PGV	Polo Gerador de Viagens
ple	Ponderação do indicador de perfil Largura Efetiva
pm	Ponderação do indicador de perfil Conservação e Manutenção
PNDU	Política Nacional de Desenvolvimento Urbano
ps	Ponderação do indicador de perfil Segurança
pse	Ponderação do indicador de perfil Seguridade
PU	Prefeitura Universitária
RJ	Rio de Janeiro
RU	Restaurante Universitário
S	Segurança
Se	Seguridade
SeMob	Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana
SIC	Sistema de Informação ao Cidadão

SMDU	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
VLT	Veículo Leve sobre Trilho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	18
1.2	MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS DO TRABALHO	21
1.3	METODOLOGIA UTILIZADA.....	22
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	23
2	MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE	25
2.1	DEFINIÇÕES E DIFERENÇAS ENTRE MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE	25
2.2	ACESSIBILIDADE, PROJETO UNIVERSAL E ROTA ACESSÍVEL.....	27
2.3	ACESSIBILIDADE AO ESPAÇO URBANO E MOBILIDADE URBANA DO PEDESTRE – PROJETOS IMPLANTADOS EM ALGUMAS UNIVERSIDADES	30
2.4	PESSOAS COM RESTRIÇÃO DE MOBILIDADE E PESSOAS COM DEFICIÊNCIA	33
2.5	ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE DO PEDESTRE - USO DE ESPAÇOS UNIVERSITÁRIOS.....	34
2.6	POLÍTICAS PÚBLICAS DE ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO.....	36
2.6.1	A legislação Brasileira	38
2.6.2	O Estatuto da Cidade	40
2.6.3	Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana	41
2.6.4	Normatização Técnica	42
3	CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO DOS PEDESTRES	44
3.1	OS PEDESTRES E O DESLOCAMENTO A PÉ	44
3.2	FATORES COMPORTAMENTAIS DE PEDESTRES	45
3.2.1	Condições Físicas	45
3.2.2	Fatores Psicológicos	49
3.2.3	Percepção, compreensão e reação	52
3.3	AS CALÇADAS	52
3.3.1	Padrão de calçadas	53
3.3.2	Regras e Normas Técnicas	57
3.3.3	Faixas e ilhas de serviço	60
3.3.4	Rebaixamentos e obstáculos	65
3.3.5	Comunicação tátil	71
3.4	PROPOSTAS E FUNCIONALIDADES PARA CALÇADAS	76
4	MOBILIDADE NA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ	85
4.1	PLANO DIRETOR UFRJ 2020.....	85
4.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE MOBILIDADE NO CAMPUS UFRJ	91
4.2.1	Levantamento sobre origem/destino	92

4.3	FUNDO VERDE.....	95
4.3.1	Panorama atual e futuro.....	99
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
5	O CAMPUS DA UFRJ NA ILHA DO FUNDÃO – ANÁLISE DAS CALÇADAS.....	104
5.1	CAMPUS UNIVERSITÁRIO - CIDADE UNIVERSITÁRIA.....	106
5.1.1	A Universidade como espaço urbano.....	108
5.1.2	Localização.....	110
5.2	ÁREAS DE ESTUDO, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO, MAPEAMENTO E DIAGNÓSTICO DAS CALÇADAS.....	111
5.3	METODOLOGIA APLICADA AO OBJETO DE ESTUDO.....	124
5.3.1	Análise realizada e o método de Ferreira e Sanches.....	125
5.3.2	Avaliação das áreas estudadas através dos indicadores.....	126
5.3.3	Ponderação dos indicadores.....	132
5.4	PROPOSTAS DE MELHORIAS SUSTENTÁVEIS PARA AS CALÇADAS DO CAMPUS DA UFRJ E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	136
6	CONCLUSÕES.....	138
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	138
6.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	140
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	142
	ANEXO A.....	149
	ANEXO B.....	154
	ANEXO C.....	155
	APÊNDICE A.....	161

1 INTRODUÇÃO

As calçadas, quando analisadas sob seus diversos aspectos, refletem a vida de qualquer cidade, exercendo funções de convívio, lazer, circulação, trabalho, dentre outras, contribuindo para caracterização da forma e desenho urbano.

A calçada é um dos componentes da via e sua função primordial é garantir condições seguras e adequadas para circulação dos pedestres. Com isso, se torna necessário que o nível de qualidade da mesma seja avaliado com o intuito de oferecer o uso adequado a todos os indivíduos. Segundo a Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP, 1999), os deslocamentos a pé correspondem à maioria dos deslocamentos urbanos, responsáveis por em média, 1/3 das viagens em cidades pequenas e até nas metrópoles.

A qualidade das calçadas relaciona condições de conforto, segurança e fluidez que são oferecidas às caminhadas. O conforto relaciona revestimento, infraestrutura física, conservação, declividades e perfil longitudinal e transversal. A segurança envolve o risco do pedestre em sofrer acidentes, como tropeços, atropelamentos. E a fluidez relaciona as características como largura das faixas da calçada e espaços livres.

O aumento da concentração da população nas grandes cidades motivam estudos para melhor adequação dos ambientes urbanos para garantir a qualidade de vida. A urbanização intensa e desordenada traz consequências como falta de segurança, degradação do meio ambiente, exclusão social e congestionamentos no trânsito.

Com a concentração da população nos grandes centros urbanos, destaca-se também os Campi Universitários sob o ponto de vista urbano, com estrutura, organização, espaços físicos, mobilidade e acessibilidade proporcionais às cidades, em maior ou menor escala. É origem ou destino de muitos trajetos envolvendo pedestres, ciclistas, veículos públicos e grande quantidade de veículos particulares.

Neste contexto, surge a necessidade em adequar as calçadas do Campus Universitário da Universidade Federal do Rio de Janeiro da Ilha do Fundão para garantir acessibilidade e mobilidade para todos os pedestres. A importância deste assunto reuniu técnicos e gestores de diversos setores da Universidade para desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia englobando pesquisas e levantamentos que estão previstos no Plano Diretor da UFRJ - 2020.

O presente trabalho visa, principalmente, apontar para necessidade de adequação das calçadas de alguns locais do Campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) da Cidade Universitária na Ilha do Fundão às condições mínimas de acessibilidade fazendo um

diagnóstico das barreiras também encontradas por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, temporária ou permanente. O estudo considera acessibilidade em espaços urbanos e mobilidade de pedestres integrados no conceito de projeto universal.

Deste modo, em busca de uma melhor avaliação das calçadas do Campus em questão, que possuem elevado tráfego, sobretudo em determinados locais e horários, o presente trabalho baseia-se na metodologia de Ferreira e Sanches (2001) para a avaliação do nível de serviço das calçadas. Este método propõe a determinação da qualidade das calçadas pelo cálculo de um índice - Índice de Qualidade de Calçadas (IQC) que leva em conta os seguintes aspectos: conservação e manutenção, segurança e conforto, seguridade, largura efetiva e atratividade visual. Apresentam-se também medidas em termos de melhorias para calçadas, formas de utilização e materiais funcionais e mais sustentáveis que podem ser utilizados em sua construção.

Considerando-se o Campus como um laboratório vivo para implantação de projetos voltados à sustentabilidade, a partir do momento em que se promovem condições adequadas à caminhada interna incentiva-se o uso do transporte público de massa em detrimento do individual, e reforça-se um hábito para que essa prática possa ser copiada além do limite universitário.

Expandindo-se neste contexto, apresenta-se a mobilidade no Campus, em termos de transporte público de massa e seus acessos às principais áreas da cidade, apresentando os modos em operação, implantações recentes e propostas futuras, de forma a contribuir com modos mais sustentáveis de deslocamento. Em um primeiro momento, implantados no laboratório vivo que representa a Cidade Universitária, mas, que pode ser ampliado, adaptando-se para o cenário da cidade como um todo. A cidade universitária da UFRJ somente nos aspectos de extensão territorial e com relevante população diária circulante, em determinados dias e horários compara-se a bairros da cidade, como Copacabana ou Centro.

Desta forma os temas e estudos realizados, referentes ao Campus Universitário se justificam e podem ser adequados a outros espaços da cidade.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

As caminhadas proporcionam muitos benefícios às pessoas, melhorando a saúde e a qualidade de vida. O ato de caminhar incentiva o comércio local e as atividades urbanas, reduzindo custos de transporte e favorecendo o meio ambiente. Segundo Luiz Helvécio (2013) sem poder trafegar por calçadas seguras, desobstruídas e regulares, o pedestre fica

impedido, ou não consegue fazer dignamente, o ato de chegar ao trabalho, à residência, à escola e ao transporte público. As calçadas que ficam isoladas ou gravemente restringidas por veículos, barracas, lixos, esgotos estourados e inúmeros outros abusos que atormentam a vida do pedestre. Essas calçadas precisam ser devolvidas à maioria da população que as utiliza cotidianamente. Somente desta forma será possível a recuperação da acessibilidade nas calçadas.

Pelo CTB - Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), calçada é a 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 urbano, sinalização, vegetação e outros fins. Para que a calçada se torne acessível, devem-se prever as diferentes necessidades de todas as pessoas atendendo à livre circulação sem oferecer riscos. Segundo a NBR 9050, entende-se como acessível: espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida. O termo acessível implica tanto acessibilidade física como de comunicação.

Os obstáculos (níveis irregulares com buracos e degraus, canteiros mal localizados, estreitamento de calçadas devido a obras, entulhos, caçambas, lixos) e os elementos urbanos (plantas, árvores, postes, lixeiras e sinalizações) são empecilhos ao uso adequado das calçadas, trazendo transtornos ao ato de caminhar pelas cidades.

As calçadas brasileiras ainda são frequentemente inacessíveis (revestimentos avariados, obstruídas, larguras de faixa livre menor que 1,20m, presença de obstáculos, entre outros). De um modo geral, foram pesquisadas quantidades de calçadas e rampas através do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e assim, entender a importância que se deve dar ao assunto, para adequar as calçadas do Campus da UFRJ da Ilha do Fundão quanto à acessibilidade e mobilidade.

Tratando-se do problema de forma mais ampla, a nível nacional, conforme o Censo de 2010 do IBGE, os domicílios com calçadas nas vias são representados no gráfico da Figura 1.

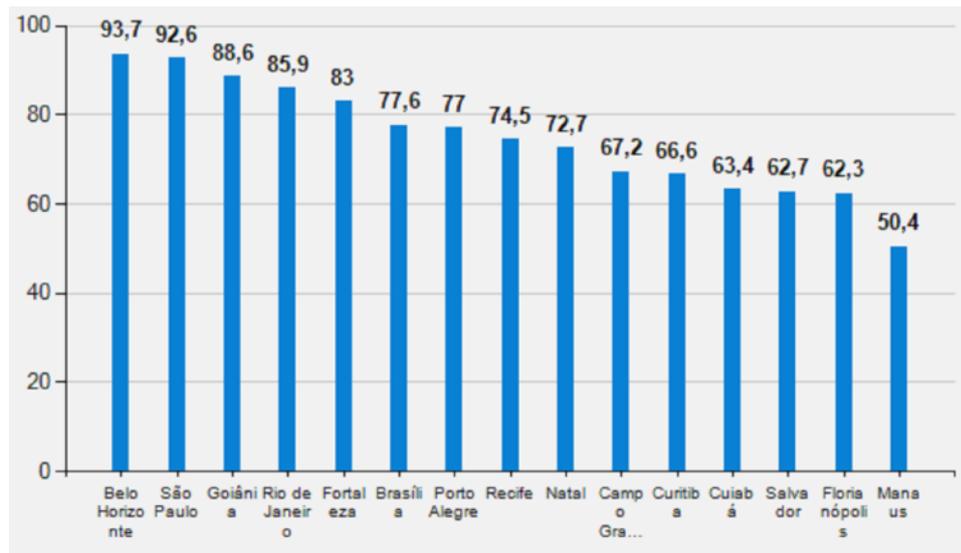


Figura 1 – Gráfico de domicílios das capitais do Brasil com calçadas nas vias.
Fonte: IBGE, Censo 2010.

Conclui-se, pelo gráfico da Figura 1, que na grande maioria das capitais, a quantidade de calçadas ainda está bem abaixo de 100%. Belo Horizonte e São Paulo são os únicos que superaram a marca de 90%, e Manaus, pior cidade na pesquisa, atingiu apenas 50,4%. Considerando, ainda, que não foi incluída neste indicador as condições e o conceito de acessibilidade das calçadas, estes valores se tornam ainda mais baixos.

Ainda, conforme o Censo de 2010 do IBGE, os domicílios, nas capitais brasileiras, onde há existência de rampas de acesso para cadeirante nas vias, são representados no gráfico a seguir. (Figura 2).

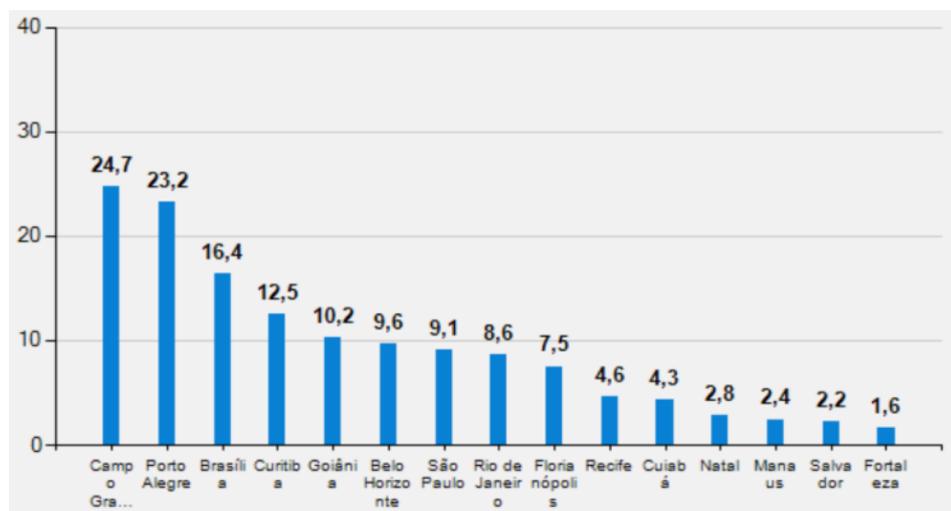


Figura 2 – Gráfico de domicílios das capitais do Brasil com rampas para cadeirantes nas vias.
Fonte: IBGE, Censo 2010.

Conforme o gráfico, da Figura 2 todas as cidades apontadas não atingiram 25% na pesquisa de quantidade de rampas. Campo Grande e Porto Alegre, que lideram a pesquisa, atingiram somente 24,7% e 23,2%, respectivamente, e Natal, Manaus, Salvador e Fortaleza, os piores na pesquisa, não atingiram 3%. Nessa pesquisa, não foram analisados os fatores de conforto, segurança e sinalizações, conforme previsto na NBR 9050. Com isso, os dados demonstrados no gráfico ficam ainda piores na questão da acessibilidade, pois revelam que todas as capitais precisam incrementar melhorias para atender adequadamente aos seus cidadãos.

Segundo dados do IBGE (Censo 2010), 24 milhões de brasileiros (correspondendo aproximadamente a 15% da população), possuem mobilidade reduzida temporária ou permanente. Um universo que cresce ainda mais se incluirmos os idosos, obesos e as gestantes. Todos são contemplados pela NBR 9050, norma técnica que estabelece os parâmetros para o projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade.

A partir das necessidades de calçadas mais acessíveis e de melhor qualidade, Prefeituras de diversas cidades brasileiras, inclusive a Prefeitura da Universidade Federal do Rio de Janeiro, desenvolvem projetos para implantação de suas calçadas.

Num ambiente escolar em especial, um meio físico acessível pode ser libertador e proporcionar integração entre os alunos, bem como melhorar seu desempenho. Ambientes inacessíveis podem reforçar uma deficiência impedindo ou reduzindo sua importância naquele ambiente. Faz-se necessário que ambientes escolares, principalmente, tenham espaços que atendam requisitos de acessibilidade.

1.2 MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS DO TRABALHO

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho foi a percepção da necessidade de que os espaços em que se encontram estabelecimentos de ensino, sendo de grandes dimensões, como cidades universitárias, geram caminhadas. E para que haja qualidade no espaço urbano, não só nas cidades de modo geral, mas nesses espaços, é necessária a execução e manutenção de calçadas de qualidade. O Campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro da Ilha do Fundão deve ser um local acessível a todos, inclusive às pessoas que possuem restrições físicas, sensoriais e cognitivas, de forma transitória ou permanente.

O tema escolhido justifica-se pela necessidade de melhoria nas condições de acessibilidade aos principais prédios da UFRJ e entre eles, e pelas calçadas serem irregulares e não adaptadas a todos os perfis de pedestres.

O objetivo principal deste trabalho é identificar os problemas das calçadas através de diagnósticos, de algumas localidades selecionadas, abordando conceitos de mobilidade e acessibilidade, verificando-se as condições de acessibilidade, com apoio da metodologia de Ferreira e Sanches (2001), onde foi estimado para cada localidade o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC). A legislação pertinente serviu de base para o referido diagnóstico. A partir dessas informações e através de propostas sustentáveis, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de estudos e práticas que podem ser futuramente ampliadas para a adequação e construção de novas calçadas em todo o Campus Universitário.

Contextualiza-se também, de forma mais ampla o problema da mobilidade e acessibilidade nas cidades, estimulando reflexões pela priorização da mobilidade mais sustentável e mais democrática. São também apresentadas e comentadas algumas medidas sustentáveis para calçadas, de forma geral, e implantações para a mobilidade no Campus Universitário da UFRJ, bem como propostas futuras focando em uma mobilidade integrada e mais sustentável, a ser possivelmente implantadas.

1.3 METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada em levantamentos bibliográficos, através de consulta a artigos, livros, dissertações, legislação vigentes, e no caso específico para o Campus da UFRJ, enriquecida com registros fotográficos e compilações de dados levantados em conjunto com o desenvolvimento de projetos da Prefeitura Universitária.

Por se tratar especificamente de calçadas em um Campus Universitário, e não em um centro urbano, procurou-se estudar métodos apropriados para este tipo de local. A metodologia utilizada para avaliação da qualidade das calçadas, leva em consideração aspectos como: segurança e conforto, conservação e manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

Para alcançar o objetivo acima exposto, foram necessários seguir alguns passos:

- estudo geral sobre a situação das calçadas das principais vias do Campus;
- identificação das recomendações técnicas previstas nas normas e leis vigentes;
- estudos realizados junto à Prefeitura Universitária da UFRJ;
- proposição de alternativas para solução dos problemas elencados.

O presente estudo foi desenvolvido com base na metodologia de Ferreira e Sanches (2001) para avaliar a qualidade das calçadas e travessias das ruas do Campus, para com isso obter um Índice de Qualidade de Calçadas (IQC) e uma avaliação final pelo índice de avaliação de nível de serviço (NS). Foi utilizada essa metodologia por se adequar melhor às características dos trechos em estudo, especialmente no que se refere ao ponto de vista da infraestrutura. Foram realizadas pesquisas de campo, utilizados dados da Prefeitura Universitária da UFRJ e levantamentos fotográficos, que contribuíram para obtenção de análises e diagnósticos utilizados na avaliação das reais necessidades locais.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho foi desenvolvido em 05 (cinco) capítulos.

O capítulo 01 refere-se à Introdução do tema de estudo, às considerações iniciais, à caracterização do problema, aos objetivos do trabalho, à metodologia utilizada e à estrutura da dissertação.

O capítulo 02 aborda conceitos de mobilidade e acessibilidade, define projeto universal, acessibilidade ao espaço urbano e mobilidade do pedestre. Neste capítulo é indicado o público alvo (pessoas com restrição de mobilidade (PCRM) e pessoas com deficiência (PCD)). Faz-se ainda uma revisão bibliográfica sobre os temas de políticas públicas de acessibilidade e inclusão e de medidas favoráveis à acessibilidade e à mobilidade de pedestres.

O capítulo 03 discorre sobre as condições de circulação dos pedestres, a partir de revisões bibliográficas. Define fatores comportamentais de pedestres e condições de calçadas acessíveis através de normas técnicas, legislação, projetos e padrões de calçadas. São apresentadas, ainda, medidas de melhorias sustentáveis e aplicáveis em calçadas.

O capítulo 04 trata de mobilidade na Cidade Universitária da UFRJ na Ilha do Fundão abordando Plano Diretor da UFRJ 2020, mobilidade no Campus, levantamento origem/destino, considerações sobre o Fundo Verde abordando o panorama atual e futuro e as considerações finais sobre o capítulo.

O capítulo 05 apresenta um estudo aplicado às calçadas da UFRJ. A metodologia utilizada nesta análise foi baseada na de Ferreira e Sanches (2001) para avaliar e diagnosticar as condições de acessibilidade e mobilidade, e também as condições de conforto e segurança nas calçadas selecionadas. Ainda neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir das análises realizadas.

O capítulo 06 aborda considerações e conclusões dos estudos desenvolvidos e também em relação aos resultados obtidos com as condições de acessibilidade e mobilidade das calçadas selecionadas na área em estudo. Finalizando, são feitas sugestões para trabalhos futuros.

2 MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

Tratando-se da questão da mobilidade e da acessibilidade, de uma forma geral, neste capítulo são apresentadas algumas definições cujo entendimento se faz necessário dentro da problemática tratada no presente trabalho. A partir das definições básicas, evidenciando diferenças para os termos de mobilidade e acessibilidade, são feitas considerações quanto à acessibilidade no espaço urbano, mobilidade do pedestre, pessoas com restrições de mobilidade e pessoas com deficiência.

É feita ainda uma revisão bibliográfica sobre políticas públicas de acessibilidade e inclusão e medidas favoráveis à acessibilidade e à mobilidade de pedestres.

2.1 DEFINIÇÕES E DIFERENÇAS ENTRE MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

Define-se por mobilidade, como sendo a capacidade do indivíduo de se locomover de um lugar ao outro, sendo dependente da disponibilidade dos tipos de sistemas de transporte público, particular, bicicleta e, inclusive, a pé. Para Tagore & Sikdar (1995), este conceito é interpretado como a capacidade do indivíduo de se mover de um lugar a outro, sendo dependente da performance do sistema de transporte e características do indivíduo.

De acordo com o *Dictionary of Transport and Logistics* (2002), a mobilidade é definida como a capacidade de se mover. É um benefício que o Estado oferece às pessoas para obterem acesso à alimentação, à assistência médica, à educação, ao lazer, entre outros. Quanto às pessoas que vivem em áreas rurais, em sua maioria ficam prejudicadas com a dificuldade de mobilidade. E ainda, os idosos e as pessoas com restrições de mobilidade, tendem a levar padrões de vida mais reduzidos.

A definição de mobilidade urbana vai além do conceito de se “mover”. É um conjunto de políticas de trânsito, transporte e de uso e ocupação do solo. Conforme Gutierrez (2011), a cidade deve ser planejada e dimensionada, de forma que, a qualidade dos serviços deve ser controlada e regulamentada e ainda, abranger a dimensão social do transporte. A mobilidade é incluída na Engenharia de Transportes com pesquisas de origem e destino e desenvolvimento de pesquisas de mobilidade. O planejamento de transportes, os tomadores de decisão, os acadêmicos, os técnicos e os profissionais refletem o melhor uso das ferramentas disponíveis para obter o melhor uso dos sistemas de transporte.

Conforme Urry (2002) a mobilidade está relacionada com o tempo e a vida das pessoas. A população necessita tanto da mobilidade quanto da imobilidade dos veículos. Os

transportes favorecem a mobilidade quanto podem gerar problemas quando estão imóveis como, por exemplo: áreas de embarque/desembarque, aeroportos, estacionamentos, entre outros. Segue abaixo um pôster do Departamento de Trânsito de Munique (2001), com o intuito de conscientizar as pessoas sobre o melhor uso do veículo particular.



Figura 3 – Pôster do departamento de trânsito de Munique, 2001.

Fonte: <http://www.cicloativismo.com/mobilidade-urbana>; Data de acesso: 15 de outubro de 2014.

A comparação realizada entre os espaços que as pessoas ocupam no trânsito utilizando ônibus, bicicleta e carro, demonstra a importância da conscientização que as pessoas devem ter para o uso de bicicleta e ônibus, além da maior preocupação por parte do governo no incentivo destes meios de transporte. A Figura 3 é um pôster de trânsito de Munique, em que ressalta o espaço que 1 ônibus ocupa na via, 60 bicicletas ocupando um espaço um pouco maior, em comparação com 60 carros ocupando todo o espaço de uma mesma via.

A mobilidade está relacionada com aspectos de cidadania e inclusão ou exclusão social. Segundo Cass (2003), através de um mapeamento geográfico consegue-se identificar o tempo necessário para acesso aos serviços e às instalações. Com isso, áreas caracterizadas com problemas de acesso seriam classificadas como excluídas. A partir dessa análise, pode-se propor medidas de transporte para serem implementadas e assim, melhorar esses problemas. Segundo Lévy (2009), a mobilidade relaciona a possibilidade de ocupar lugares diferentes sucessivamente. Ou seja, em determinados deslocamentos, a mesma pessoa poderia se deslocar de avião ou de carro, por exemplo. Isto se deve a maior variedade de transportes disponíveis no sistema, ampliando as opções e favorecendo os deslocamentos.

Segundo Rodrigue (2006), a mobilidade apresenta diferentes condições, como espaço, custo, tecnologia e capacidade dos sistemas de transporte. A mobilidade é um esforço geográfico comercializando espaço e custo. Com o avanço da tecnologia e da economia, o

espaço vem se tornando mais acessível melhorando a velocidade do transporte, com eficiência e com maior capacidade. Grandes quantidades de mercadorias e números de passageiros interligam o mundo em várias escalas com os sistemas de transportes.

Segundo o caderno de referência para elaboração do plano de mobilidade urbana desenvolvido pela Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (2007), existe uma preocupação quanto às viagens motorizadas. Com isso, há necessidade de consolidação de novos centros urbanos com o intuito de descentralizar a informatização, os equipamentos sociais e os serviços públicos. Esses novos centros urbanos podem ser ocupados nos espaços urbanos livres alterando as necessidades de deslocamentos, devido modificação dos fatores geradores e assim, diminuindo as viagens motorizadas. Porém, os veículos motorizados particulares estão presentes em grandes quantidades nas grandes cidades e não se deve somente à indústria automotiva, deve-se associar também à qualidade dos transportes públicos, eficiência, adensamento populacional e condições de infraestrutura viária.

Já no conceito de acessibilidade, a mesma não está restrita às pessoas com alguma limitação de movimento, abrange também o acesso às infraestruturas urbanas no sistema viário, que são: segurança para os deslocamentos a pé, para o uso de bicicleta, para os transportes públicos e calçadas acessíveis. Segundo Santoro e Vaz (2005), a mobilidade urbana é pensada a partir do uso e ocupação da cidade garantindo melhor forma de acesso por parte dos usuários e bens que a cidade proporciona, não pensando somente nos meios de transportes e no trânsito.

2.2 ACESSIBILIDADE, PROJETO UNIVERSAL E ROTA ACESSÍVEL

O conceito de “Acessibilidade” vai muito além de adequar espaços às pessoas com mobilidade reduzida. A acessibilidade ao espaço construído não deve ser compreendida como um conjunto de medidas que devem favorecer somente pessoas com este perfil, pois poderia assim aumentar a exclusão de segregação destes grupos. Devem ser tomadas medidas técnico-sociais destinadas a acolher todos os usuários. Se um espaço público é acessível a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, então qualquer cidadão conseguirá acessar o espaço.

Segundo Cambiaghi (2007), a acessibilidade integra o ato de chegar ou sair de um lugar com as facilidades ou dificuldades que cada pessoa terá em cumprir atividades que sejam cotidianas ou não. Este estudo de acessibilidade demonstra o grau de equidade do uso da cidade. O mais importante é a oferta de equipamentos e a qualidade do espaço público, sendo diretamente proporcional ao uso da cidade pelas pessoas. A acessibilidade é a

capacidade de deslocamento pela cidade, tanto no transporte público quanto nos espaços públicos. De acordo com Cambiaghi (2007), a acessibilidade deve garantir autonomia e mobilidade à maioria das pessoas e com isso, ter direito a desfrutar os espaços públicos com segurança, confiança e comodidade.

Diante do conceito de acessibilidade aos espaços urbanos, existe o conceito de Projeto Universal permitindo qualquer usuário desfrutar espaços públicos sem discriminação e menores dificuldades. Ainda Segundo Cambiaghi (2007) a implantação do Projeto Universal pode diminuir a distância funcional presente entre os elementos urbanos e a capacidade de cada indivíduo.

O conceito de “Projeto Universal” foi desenvolvido por profissionais da área de arquitetura nos EUA e tem a ideia de produtos, espaços, mobiliários e equipamentos concebidos para uma maior gama de usuários, ou seja, definir projetos que possam ser utilizados por todas as pessoas, não sendo necessárias adaptações para as que possuam alguma deficiência.

Projeto Universal não se restringe somente ao objeto arquitetônico, abrange barreiras físicas, sociais e culturais. Os produtos são acessíveis à todas as pessoas independentes de suas características, habilidades, tamanho, postura e mobilidade do usuário. Conforme a NBR 9050, o projeto universal atende à diversidade da população nas relações antropométricas e sensoriais.

Em 1987, o arquiteto Ronald Mace, americano, usava cadeira de rodas e respirador artificial quando criou a expressão “Projeto Universal” ou “*Universal Design*”. O surgimento da percepção dos valores de cidadania e democratização dos espaços é mais bem compreendido quando não há distinção para elaboração de um projeto. Segundo Ronald Mace (1991), todas as pessoas podem utilizar espaços e materiais criados na sua maior variação / proporção possível, não sendo necessária adequação para pessoas com restrições. Em 1990, Ronald Mace junto com arquitetos e defensores das concepções do Projeto Universal estabeleceram sete princípios conhecidos e adotados mundialmente, os quais seguem:

1 – Igualitário – uso equiparável (ambientes iguais para todos, utilizados por diferentes pessoas);

2 – Adaptável – uso flexível (espaços adaptáveis para qualquer uso, atendendo pessoas com diferentes preferências e habilidades);

3 – Óbvio – uso simples e intuitivo (pessoas com diferentes experiências, linguagens, conhecimentos e nível de concentração podem compreender facilmente);

4 – Conhecido – informação de fácil percepção (quando a informação atende às necessidades de pessoas com restrições de visão, audição ou estrangeiros);

5 – Seguro – tolerante ao erro (permite minimizar consequências de atos não intencionais ou acidentais);

6 – Sem esforço – baixo esforço físico (uso eficiente com menor gasto de energia);

7 – Abrangente – dimensão e espaço para aproximação e uso (espaços e dimensões de acordo com o uso, facilitando o acesso e a manipulação independente das características do usuário: altura, mobilidade e restrições).



Figura 4 – Conceito de Projeto Universal.

Fonte: Guia operacional de Acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2004.

A Figura 4 ilustra o conceito de Projeto Universal, não restringindo o usuário, ou seja, projeta-se um mobiliário para que todas as pessoas consigam utilizá-lo, diferente do conceito acessível, em que cada mobiliário tem suas características para uso mais confortável de determinadas pessoas.

Já o conceito de “Rota Acessível”, segundo a NBR 9050, considera um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, ou seja, um percurso livre de obstáculos entre origem e destino conectando ambientes externos ou internos de espaços e edificações. Deve ainda, ser utilizado de forma autônoma e segura por todos, inclusive pelos portadores de deficiência. Entende-se como rota acessível externa: estacionamentos, calçadas, faixas de travessia de pedestre, rampas etc., e rota acessível interna: corredores, pisos, rampas, escadas, elevadores etc.

2.3 ACESSIBILIDADE AO ESPAÇO URBANO E MOBILIDADE URBANA DO PEDESTRE – PROJETOS IMPLANTADOS EM ALGUMAS UNIVERSIDADES

O conceito de acessibilidade ao espaço urbano pode ser entendido como o acesso do indivíduo para realizar suas tarefas e percursos. Já o conceito de mobilidade do pedestre pode ser entendido como a facilidade de pessoas se deslocarem no espaço urbano.

A mobilidade refere-se aos deslocamentos diários, ou viagens, no ambiente urbano, podendo esses ocorrer ou não. A mobilidade pessoal é a disponibilidade de modos de transporte, inclusive a pé, para locomoção do indivíduo de um lugar ao outro. Para Tagore & Sikdar (1995), a performance do sistema de transporte e as características do indivíduo, influem na sua locomoção de um lugar para outro.

No que diz respeito à mobilidade, a sustentabilidade ambiental e urbana deve ser levada em consideração. Esses novos conceitos partem do princípio de sustentabilidade em relação ao sistema de transportes e uso do solo. Segundo Campos (2006) a mobilidade sustentável é compreendida sobre o uso e a ocupação do solo na gestão dos transportes, atendendo de forma eficiente aos usuários, para acesso aos serviços. Tem o intuito de melhorar a qualidade de vida da população atual sem comprometer as novas gerações. A adequação da disponibilidade no sistema de transportes está relacionada com a oferta, no contexto socioeconômico, e a qualidade ambiental. A oferta de transportes associa o desenvolvimento urbano em relação aos deslocamentos e a qualidade ambiental interage a tecnologia com o modo de transporte a ser utilizado.

Boareto (2003) afirma que a sustentabilidade é uma ampliação da área ambiental para a mobilidade urbana. O conceito de deslocamentos ecologicamente sustentáveis prevê menores impactos ao meio ambiente e menores gastos de energia. Para Campos (2006), a mobilidade urbana sustentável é um conjunto de políticas de transportes e circulação proporcionando acesso democrático e amplo ao espaço urbano, priorizando modos efetivos de transporte coletivo e cada vez menos motorizados. Devem ser analisados também os deslocamentos das pessoas e não somente o dos veículos, incluindo, principalmente, as necessidades dos portadores de restrições de mobilidade.

Assim, como a mobilidade, a acessibilidade também possui diferentes enfoques em suas definições. Para Ferraz (1991) apud Raia Jr. (2000), a acessibilidade também pode ser definida como a distância que o indivíduo percorre para utilizar o transporte, compreendendo a distância da origem até o local de embarque e, este, até o destino final. Raia Jr. et al. (1997)

define acessibilidade como sendo o esforço das pessoas para percorrer uma separação espacial e assim, atender suas atividades do dia-a-dia.

Com a necessidade de adequação das calçadas para acessibilidade, surgem projetos e cartilhas de Prefeituras de diferentes cidades do Brasil e Universidades Federais que servem de referências para este trabalho.

A Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Seropédica – RJ divulgou uma Cartilha a respeito do projeto “Calçada Acessível” (2012), sendo esta um guia para projetos de espaços públicos contendo informações, leis e parâmetros urbanísticos de passeios públicos com o intuito de assegurar a acessibilidade. De acordo com o site <http://solucoesparacidades.com.br>, acesso em 11 de novembro de 2014 e encontrado na cartilha:

[...] A calçada é a parte da via destinada à circulação de pedestres, instalação de mobiliários ou equipamentos urbanos, áreas de estar, vegetação, entre outros. Encontra-se segregada do leito carroçável e deve oferecer condições plenas de acessibilidade.

Com a finalidade de que as calçadas sejam acessíveis e seguras, alguns aspectos devem ser analisados, como por exemplo: pisos e texturas, área de circulação livre no passeio, área de implantação de equipamentos e mobiliários urbanos, guias rebaixadas para pedestres e veículos, além de sinalização e comunicação.

Universidades Federais também desenvolveram projetos para adequação das calçadas adotando os conceitos de acessibilidade e mobilidade. A Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) tem um projeto de construção de calçadas cidadãs no Campus de Goiabeiras. A Prefeitura Universitária desenvolveu o projeto para adequar as calçadas à NBR 9050, para que as pessoas com mobilidade reduzida, gestantes e idosos tenham direito à acessibilidade.

Segundo o site da Universidade Federal do Espírito Santo (<http://drupal7.ufes.br>), o projeto engloba todo o anel viário e as principais passarelas do campus de Goiabeiras, no total de 13.400m² de calçadas adaptadas, além de construções de faixas de serviço e livre, sendo a faixa de serviço com instalação de piso tátil¹ e os mobiliários urbanos e a faixa livre com revestimento antiderrapante e sem degraus. Nas calçadas a serem adaptadas, estão previstos piso tátil, rampas de acesso e sinalizações.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) tem projeto para revitalizar as calçadas do Campus a fim de melhorar a acessibilidade e a mobilidade, conforme imagem visualizada na Figura 5. As calçadas foram estudadas atendendo à NBR 9050, com projeção

¹ **Piso tátil** é uma faixa em alto-relevo instalada no piso com o intuito de auxiliar na locomoção pessoal de deficientes visuais. Tem dois tipos: direcional e alerta e as placas podem ser de diferentes materiais dependendo do local de aplicação.

de passeios largos, área livre com piso regular e implantação de área de serviço. E ainda, foram implantadas ciclovias atendendo ao conceito de mobilidade.



Figura 5 – Projeto “Calçadas da UFPE”.

Fonte: <http://www.ufpe.br>; Data de acesso: 15 de novembro de 2014.

A Universidade Federal Rural do Semi - Árido (UFERSA) também tem projeto de acessibilidade, incluindo sinalizações verticais e horizontais. O objetivo da reforma urbana é em termos de acessibilidade, tornar possível que pessoas com mobilidade reduzida acessem todos os prédios sem necessidade da ajuda de terceiros. O projeto contempla aproximadamente 18.000,00 m² de arruamento, onde estão previstos mais de 15 mil metros de meio-fio simples, e mais de 13 mil metros de meio fio sarjeta, que além da estética, possibilita o escoamento da água da chuva. O projeto contempla ainda o piso tátil, segundo a NBR 9050, e as placas de sinalização, além de bancos de concreto ao longo das calçadas e passeios.

O Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Campus de Sumé, através da Prefeitura Setorial do Campus, está construindo calçadas para acesso à Escola Agrotécnica de Sumé e aos prédios administrativos do CDSA, conforme figura 6. A calçada da Universidade tem faixas definidas, piso intertravado nivelado com sinalização e rampas, porém, ainda falta a instalação de piso tátil para se tornar uma calçada acessível.



Figura 6 – Calçada da Universidade Federal de Campina Grande.
Fonte: <http://www.cdsa.ufcg.edu.br>; Data de acesso: 16 de novembro de 2014.

2.4 PESSOAS COM RESTRIÇÃO DE MOBILIDADE E PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Pessoas com restrição de mobilidade (PCRM) não se enquadram no conceito de pessoas com deficiência (PCD), mas têm dificuldades de locomoção, redução de coordenação motora, percepção ou flexibilidade. A restrição é o termo utilizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e indica o grau de dificuldade que cada indivíduo possui para realizar alguma atividade. Restrição sensorial refere-se às dificuldades na percepção das informações do meio ambiente devido a limitações nos sistemas sensoriais (visão, audição, paladar e olfato). Restrições cognitivas referem-se às dificuldades no tratamento das informações recebidas (atividades mentais) ou na sua comunicação através de produção linguística devido a limitações no sistema cognitivo. Restrições físico-motoras referem-se ao impedimento ou às dificuldades encontradas em relação ao desenvolvimento de atividades que dependam de força física, coordenação motora, precisão ou mobilidade. Restrições múltiplas decorrem da associação de mais de um tipo de restrição de natureza diversa.

Qualquer indivíduo pode ter restrições no desempenho de uma atividade e as causas dessas restrições podem ser de deficiência, idade avançada, condições sócio - culturais ou desenho do ambiente. No Brasil, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), entre 10% e 15% das pessoas são portadoras de algum tipo de deficiência, que varia conforme seu grau de desenvolvimento. Quando a estimativa gira em torno de 10%, a distribuição das porcentagens para cada tipo de deficiência é estimada em 5% para mental, 2% para física, 1,5% para auditiva, 1% para múltipla e 0,5% para visual.

Pessoas com deficiência possuem limitações ou incapacidade para o desempenho de atividades. Podem apresentar uma ou mais restrições, constatadas no nascimento ou adquirida ao longo da vida. Deficiência não é doença, embora existam doenças que estejam enquadradas como deficiência produzindo limitações. De acordo com a Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU, realizada em 2006, as pessoas com deficiência apresentam impedimentos físico, intelectual ou sensorial em longo prazo, os quais, em interação com diversas barreiras, podem dificultar sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as outras pessoas.

Segundo Brasil (2000) as pessoas com deficiência temporária ou permanente têm capacidade de se transformar com o meio e usá-lo de forma limitada. Conforme pesquisa do IBGE (2010), o número de pessoas que declarou algum tipo de deficiência ou incapacidade corresponde a 24.600.256 de indivíduos, ou 14,5% da população total. Destes, quase 48,1% possui deficiência visual e aproximadamente 27% possui deficiência física e/ou motora.

De acordo com a Companhia de Engenharia de Tráfego - CET (1980), o percentual de pessoas com deficiência ou restrição tende a crescer devido a acidentes de trabalho e trânsito e o aumento da expectativa de vida.

De acordo com Cancelli (1994) *apud* Magalhães (1999), somando idosos, crianças, gestantes, obesos e os de visão subnormal, os números poderão chegar a 40%. Segundo IBGE (2012), a população idosa corresponde a 21 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos. A estimativa da Organização Mundial da Saúde (OMS) é que o país seja o sexto em número de idosos em 2025, quando deve chegar a 32 milhões de pessoas com 60 anos ou mais. A expectativa de vida também tende a crescer, devendo chegar a 80 anos em 2041. A expectativa média é de 74,8 anos para bebês nascidos em 2013, segundo o IBGE.

Com os avanços tecnológicos e da medicina, a expectativa de vida aumentou e com isso, o envelhecimento se torna, cada vez mais, uma realidade. Pessoas idosas (mais de 65 anos) têm mais chances de apresentar dificuldades para enxergar, ouvir e se locomover. Diante desta realidade, as infraestruturas existentes ainda não apresentam condições básicas para a locomoção desta parcela da população.

2.5 ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE DO PEDESTRE - USO DE ESPAÇOS UNIVERSITÁRIOS

Medidas favoráveis à mobilidade e acessibilidade devem ser adotadas em benefício dos pedestres integrando melhoria da infraestrutura urbana, planejamento de políticas públicas

e programas educacionais. Em geral, estas medidas ainda não são bem aceitas pela população, devido ao histórico de ações adotadas sem resultados efetivos. Segundo Vasconcellos (2000) isso ocorre devido ao mau planejamento, inconsistência de dados analisados, escassez de recursos e mão de obra não qualificada, acarretando em julgamento errôneo das reais necessidades dos pedestres. Em consequência, há ocorrência de obras que não atendem aos usuários, ou atendem a uma parcela mínima da população, por serem demoradas e inacabadas. Isso contribui para a perda da credibilidade dos projetos públicos.

As ações de segurança, acessibilidade e mobilidade de pedestres, a estética do meio ambiente e o conforto, devem ser diagnosticados e comprovados para a realização das intervenções. Para obter melhores diagnósticos devem ser verificados os impactos da forma de utilização do espaço urbano, identificação das áreas de interesse, verificação das condições de infraestrutura, características socioeconômicas e físicas dos pedestres e, ainda, a avaliação das demandas de viagens e desempenho dos meios de transportes disponíveis.

Medidas contextualizadas e adequadas à realidade local melhoram os deslocamentos a pé e criam uma rede de calçadas, proporcionando melhoria na acessibilidade local e aumentando a inserção dos indivíduos nos sistemas de transportes, melhorando assim, a mobilidade. Benefícios aos espaços urbanos acabam proporcionando melhores condições de caminhadas conseqüentemente, melhores condições de acessibilidade, revitalização de áreas degradadas e ocupações de áreas ociosas. Há melhorias em relação à estética e segurança nas condições de saúde da população, na interação da sociedade e no favorecimento do transporte público em relação ao transporte individual.

No que diz respeito aos espaços universitários, são reconhecidos como paradigma de democracia. Portanto, entende-se que o planejamento de seus espaços deva permitir livre acesso de todos os segmentos da sociedade a todos os setores e níveis de ensino, pesquisa e extensão.

A partir dessas considerações iniciais, busca-se diagnosticar e analisar o processo de inclusão em função do ambiente construído e seu entorno. As análises, sempre que realizadas, são consideradas dentro de um contexto populacional mais amplo de pessoas com mobilidade reduzida, incluindo idosos, pessoas com deficiência física temporária ou permanente, deficiência sensorial (cegos e surdos), com deficiência intelectual, obesas, gestantes, etc., conforme ilustrado na Figura 7.



Figura 7 – Público analisado para o desenvolvimento do trabalho.

Fonte: Guia operacional de Acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2004.

Reflexões acerca da relação de pessoas com mobilidade reduzida e os espaços universitários têm como visão a inclusão espacial na sociedade. Compreender e analisar o uso dos espaços, no caso do presente trabalho, de algumas localidades do Campus da UFRJ, pelo segmento da população constituído de pessoas com mobilidade reduzida, significa compreender os mecanismos da identidade destas pessoas a partir de um determinado suporte espacial, subsidiando a criação de espaços acessíveis em relação às dificuldades deste grupo.

Complementa-se ainda, estabelecer estratégias para a criação de um conjunto de melhorias físicas de acessibilidade a serem adotadas em projetos de revitalização de espaços de ensino, com base no conceito de inclusão sócio – espacial, identidade, percepção do espaço, “rota acessível” e criação de diretrizes para a adequação dos espaços da UFRJ, a fim de permitir o acesso universal.

2.6 POLÍTICAS PÚBLICAS DE ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO

O Estado tem desempenhado na sociedade várias transformações com o passar dos anos. Estas ações precisam atingir a saúde, a educação e o meio ambiente para que a sociedade desfrute de qualidade de vida e do bem-estar. Diante disso, o governo deve se utilizar de Políticas Públicas para este fim. A busca efetiva do direito constitucional à acessibilidade de portadores de necessidades especiais, por exemplo, reflete sobre o conceito de Políticas Públicas e sobre a Constituição. Não é uma ação estatal isolada, mas está muito integrada à construção social de um ideário que envolva uma definição de acessibilidade aos

deficientes e de suas políticas, dos princípios e diretrizes a orientar essa política, dos conteúdos principais e das formas de sua implementação.

Moudon et al. (2002 apud CARVALHO, 2006) relatam que as políticas passadas de transporte privilegiaram o uso de veículos em viagens urbanas, causando uma redução das viagens realizadas por pedestres de 10% para 6%, nos últimos 25 anos.

Ainda, para Gondim (2001) a falta de infraestrutura das vias, além de prejudicar sensivelmente a circulação do pedestre, aumenta a exposição aos riscos de deslocamento nas travessias e nos passeios, aumentando a insegurança para os transeuntes.

A acessibilidade visa incluir no processo o planejamento, a contratação e a execução de obras com uma nova visão, considerando o acesso universal e, com isso, a inclusão social.

No Brasil, a situação das pessoas com deficiência entrou em evidência exigindo respostas do Estado, por intermédio de Políticas Públicas. A adoção de tais políticas recai, por exemplo, nas questões de gênero e raça, nas quais o Estado e a sociedade civil entram em disputa no que tange à formulação do problema e à implantação de políticas de inclusão.

Conforme Cury (1999), a inclusão do portador de necessidades especiais deve garantir condições de aprendizagem, desenvolvimento cognitivo, social e afetivo que são direitos do cidadão. Para Sasaki (1997), a inclusão social constitui-se de um processo bilateral no qual as pessoas, ainda excluídas, e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos. A inclusão social é o processo pelo qual a sociedade se adapta para incluir em seus sistemas sociais gerais, as pessoas portadoras de necessidades especiais.

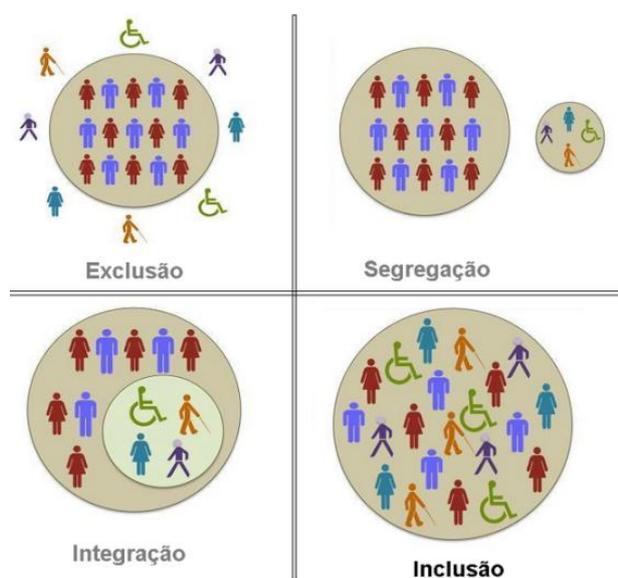


Figura 8 – Inclusão Social do Portador de Necessidade Especial.
Fonte: <http://www.folhasocial.com.br>; Data de acesso: 06 de novembro de 2014.

A figura 8 ilustra as diferenças de quatro conceitos, os quais são: Exclusão, Segregação, Integração e Inclusão. Conforme a figura, a exclusão retrata as pessoas portadoras de necessidades especiais excluídas do restante do grupo (população). Já a segregação separa o grupo das pessoas portadoras de necessidades especiais do grupo do restante da população. No conceito de Integração, o grupo de pessoas portadoras de necessidades especiais está integrado com o restante das pessoas, porém isolado. E na Inclusão todas as pessoas formam um único grupo.

Para Nogueira (2007), além da inclusão, as políticas públicas devem propiciar acessibilidade e mobilidade às pessoas portadoras de necessidades especiais, incluindo cadeirantes, idosos, cegos, surdos e os com deficiência intelectual.

2.6.1 A legislação Brasileira

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu Art. 5º, estabelece que todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade. Estabelece ainda, no Inciso XV, que é livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou dele sair com seus bens. Este Artigo da Constituição Federal é conhecido como “direito de ir e vir”.

Deixando clara a preocupação dos Constituintes com a garantia do direito de ir e vir para os cidadãos portadores de restrições de locomoção, a Constituição da República Federativa do Brasil, em seu Art. 227, parágrafo 2º, estabelece que a lei disporá sobre normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência.

Em decorrência do previsto na Constituição Federal, as seguintes Leis foram promulgadas visando garantir os direitos à acessibilidade e à mobilidade das pessoas portadoras de deficiência:

- Lei nº 7.853/1989: Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências.

- Lei nº 8.160/1991: Dispõe sobre a caracterização de símbolo que permita a identificação de pessoas portadoras de deficiência auditiva.

- Lei nº 9.503/1997: Institui o Código de Trânsito Brasileiro.

- Lei nº 10.048/2000: Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.

- Lei nº 10.098/2000: Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

- Decreto Lei nº 5.296/2004: Regulamenta as Leis nº 10.048, de 08 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

A publicação da Lei 7.853/1989 promoveu mudanças de paradigmas quanto às questões relativas às pessoas portadoras de deficiência. Foram garantidos os direitos individuais e coletivos e a efetiva inclusão social das pessoas portadoras de deficiência, minimizando a visão assistencialista adotada até então.

O Decreto nº 5.296/2004 apresenta definições de acessibilidade, barreiras, elemento da urbanização, mobiliário urbano e projeto universal. Conforme o presente Decreto, o conceito de acessibilidade indica que pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida utilizem com segurança e autonomia total ou assistida, os espaços e equipamentos urbanos. Define barreira como qualquer obstáculo que impeça ou dificulte o acesso oferecendo insegurança. As barreiras são classificadas, ainda pela sua localização, em urbanísticas, quando em vias e espaços de uso público, e em edificações, quando instaladas no interior ou entorno das edificações de uso público e coletivo ou em espaços internos de edificações de uso privado multifamiliar. Define elemento de urbanização como um componente da urbanização, como saneamento, iluminação pública, rede hidráulica, paisagismo etc. Define mobiliário urbano como um conjunto de elementos de urbanização como: lixeiras, telefones públicos, postes, semáforos, entre outros. E por fim projeto universal, o qual integra acessibilidade a todas as pessoas de forma autônoma, segura e confortável, sem oferecer discriminação.

Após a publicação do Decreto Lei nº 5.296/2004, regulamentando a aplicação das Leis nº 10.048 e 10.098, a concepção e a implantação dos projetos arquitetônicos e urbanísticos devem atender aos princípios do projeto universal, tendo como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da ABNT e a legislação específica (Art. 10).

Desde então, a construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, ou a mudança de destinação para estes tipos de edificação, deverão ser executadas de modo que sejam ou se tornem acessíveis à pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Art. 11).

Especificamente relacionado às calçadas, o Decreto Lei nº 5.296/2004, prevê no Art. 15º o cumprimento das normas de acessibilidade da ABNT para urbanização de espaços públicos. Cita ainda, construções de calçadas, adaptações das existentes, rebaixamentos, rampas acessíveis, elevação de via para travessia de pedestres e instalações de pisos táteis e de alerta.

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) também assegura às calçadas, conforme Art. 181, Inciso VIII, expressando infração gravíssima, com risco de multa e remoção do veículo quando estacionado em áreas destinadas pedestre, ciclistas, canteiros centrais, refúgios e pista de rolamento.

Mesmo com o significativo avanço no marco legal, o país ainda é carente de ações que contribuam efetivamente para a eliminação dos antigos paradigmas assistencialistas, possibilitando ao portador de deficiência o acesso pleno aos seus direitos constitucionais.

Um enorme desafio a ser enfrentado pela sociedade, com a fundamental participação do governo municipal, estadual e federal, é reverter à segregação social presente nas principais cidades brasileiras. A existência de bairros com moradores de alto poder aquisitivo, dotados de equipamentos urbanos modernos, já adaptados aos portadores de necessidades especiais, ainda são exceções.

2.6.2 O Estatuto da Cidade

Com a criação do Ministério das Cidades, em 2003, o governo brasileiro demonstrou o interesse em promover uma mudança neste quadro. O Ministério das Cidades tem sua estrutura voltada para três grandes problemas sociais: a moradia, o saneamento ambiental e as questões relacionadas ao transporte da população urbana.

Por intermédio da Secretaria de Transportes e Mobilidade, cabe ao Ministério das Cidades o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável. Este é o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam o acesso amplo e democrático aos espaços urbanos, priorizando cada vez mais o deslocamento das pessoas e não apenas dos veículos.

Considerando a centralidade da questão fundiária e imobiliária para o desenvolvimento urbano, foi criada uma quarta Secretaria, que se ocupa especialmente do planejamento territorial e da regularização fundiária. Como essas competências são essencialmente das prefeituras municipais, o governo federal pode ter um importante papel de definir diretrizes de coordenar, fomentar e financiar estudos e ações.

As inúmeras propostas de política urbana que não chegaram a ser postas em práticas após 1985 e a pouca eficácia que teve a política autoritária do regime militar, reforçam a convicção de que apenas uma formulação que resulte de um pacto social e um pacto federativo teria a durabilidade, a legitimidade para as transformações pretendidas.

Para a equipe que coordenou os primeiros passos da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU) no Ministério das Cidades, tratava-se de construir uma nova “cultura” com propostas mais abrangentes, dar espaço para a evidência dos conflitos, constituindo pactos em torno de conceitos, programas e linhas de ação.

A criação do Ministério das Cidades e o processo de formulação da PNDU, com participação social, tende a ser um forte impulso para incluir a questão urbana na agenda política brasileira. O Ministério das Cidades articula transversalmente a questão financeira e fundiária buscando definir políticas gerais e setoriais integradas, como habitação, saneamento ambiental e transportes para as cidades, sem desconhecer as competências municipais e estaduais.

Essa construção é recente e sua consolidação depende da defesa e continuidade dos pilares que a inspiraram, o que não está completamente assegurado em razão dos interesses em jogo, cujas raízes são históricas. Apesar dos percalços, a criação de paradigmas inovadores está disputando o espaço de referência para as ações do Estado ou da sociedade na busca de democracia e justiça social.

2.6.3 Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana

A Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob), através do Ministério das Cidades desenvolveu e está implementando o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Brasil Acessível.

O Programa Brasil Acessível tem o objetivo de promover a inclusão social e a cidadania das pessoas com mobilidade reduzida e idosos, respeitando seus direitos fundamentais perante a legislação, através de apoio aos governos municipais e estaduais.

As intervenções em prol da acessibilidade não são dirigidas apenas às pessoas com alguma deficiência física, são voltadas a um grupo maior de pessoas com necessidades especiais. Neste grupo estão incluídos os idosos, obesos, cardíacos, pessoas com problemas respiratórios, mulheres grávidas e todos aqueles que possuem limitações na sua capacidade de deslocamento ou de acesso aos bens e serviços da comunidade.

O programa de acessibilidade tem como objetivo estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolver ações que garantam a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas. E ainda, foram listadas algumas ações para serem adotadas, em conjunto com as secretarias municipais e órgãos cabíveis. No que tange às vias públicas e ao mobiliário urbano, deverão ser previstos rebaixamento de guias, vagas reservadas nos estacionamentos, áreas de embarque e desembarque nos terminais rodoviários, mobiliário urbano e mobilidade em concordância com Projeto Universal, sinalização, piso tátil e programação universal.

2.6.4 Normatização Técnica

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entidade privada e sem fins lucrativos, é a responsável pela publicação das Normas Brasileiras (NBR). Fazendo um breve histórico, a primeira norma brasileira sobre acessibilidade foi publicada em 1985, e obteve contribuição de profissionais envolvidos em diferentes áreas, trabalhando junto com pessoas deficientes. A NBR 9050 foi elaborada com o objetivo de referenciar critérios técnicos de acessibilidade, porém, apresentava carência necessitando de revisões futuras.

Com a necessidade de contemplar a integração das pessoas, algumas publicações de artigos de revistas especializadas em reabilitação se restringem a verificar barreiras para integração das pessoas, além da ABNT que instaurou uma comissão de estudos em 1993. Com o apoio do Governo do Estado de São Paulo atualizou e ampliou a abrangência da NBR 9050. E, somente em 2004, foi realizada uma nova revisão em que foi incluído o ambiente escolar.

A Norma Técnica NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados no projeto, na construção, na instalação e na adaptação de edificações, no mobiliário, nos espaços e nos equipamentos urbanos às condições de acessibilidade (inclusão), indicando especificações que visam proporcionar à maior quantidade possível de pessoas,

independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade, a utilização segura do ambiente ou equipamento.

A NBR 9050 é uma norma extensa que define critérios relacionados às condições de acessibilidade no ambiente urbano. Os parâmetros estabelecidos compreendem adaptação às condições ambientais do espaço edificado, conforto e funcionalidade a fim de acomodar níveis de segurança ajustáveis a diferentes habilidades, abrangendo a minimização de estresse, seja ele pelo esforço físico, pelo movimento ou pela percepção sensorial.

Em sua última versão, a NBR 9050 assume um enfoque diferente, considerando as diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem ajuda de aparelhos específicos como próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistidos de audição ou qualquer outro que venha a complementar as necessidades individuais.

A norma ressalta: dimensão do módulo de referência da cadeira de rodas (incluindo a área necessária para sua manobra); referências para alcance manual e visual; formas de comunicação e sinalização horizontal e vertical, como é o caso da implantação do piso tátil e o Braille; e o dimensionamento de circulação e rampas.

A NBR 9050 é a principal norma para acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, idosos, obesos e gestantes. Esta norma busca atender as disposições do Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana, o Brasil Acessível, que foi lançado pelo Ministério das Cidades para implementar o Decreto nº 5.296, de 2004.

A ABNT está elaborando uma revisão da NBR 9050, que substituirá a versão publicada em 2004. O novo texto foi submetido à Consulta Nacional em 2012, no entanto, até o início de 2015, a nova versão ainda não foi publicada. Em conjunto com a revisão da citada norma, outros dois documentos foram submetidos à Consulta Nacional; o Projeto 40:000.01-001 – Acessibilidade em estádios e o Projeto 40:003.03-009 Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projeto e instalação.

Em consonância com o item 8.6.3 da NBR 9050, entre outros locais, os Campi Universitários devem ser acessíveis.

3 CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO DOS PEDESTRES

Pesquisas e projetos urbanos demonstram a preocupação com ambientes mais acessíveis, atendendo de forma mais abrangente ao conceito de Projeto Universal. O aumento do interesse em atender à diversidade das pessoas, respeitando suas restrições e variações acabam despertando a busca incessante de novas tecnologias para adequação a todos os usuários. As várias pesquisas e estudos voltados para a circulação dos pedestres indicam o aumento do interesse e preocupação em se conceber os ambientes de forma mais abrangente e menos restritiva.

Uma nova realidade tem alterado os conceitos dos espaços edificados e urbanos, com o desenvolvimento de projetos mais sustentáveis e comprometidos com a saúde e o bem-estar da população. Com isso, a política de favorecimento para a aquisição de veículos, que sempre imperou no planejamento das estruturas viárias, agora vem abrindo espaço para outros meios de locomoção.

Segundo Scovino (2008), em alguns países desenvolvidos tem sido verificado um aumento do deslocamento a pé e redução de veículos, devido a estímulos de políticas de mobilidade sustentável. O reconhecimento do favorecimento da caminhada tem se tornado uma tendência mundial e, cada vez, mais projetos do sistema urbano valorizam os pedestres em detrimento dos veículos. No Brasil também estão ocorrendo investimentos neste sentido, mais ainda são exíguos quando comparados às necessidades básicas do pedestre.

Um sistema urbano integrado com os pedestres apresenta como vantagem a produção de ambientes mais limpos, seguros e, ainda, com benefícios para o meio ambiente e a saúde das pessoas. Mas, para um projeto urbano eficiente são necessários estudos, pesquisas e levantamentos a fim de se obter ambientes confortáveis, arborizados, livre de obstáculos e seguros.

3.1 OS PEDESTRES E O DESLOCAMENTO A PÉ

Segundo Gold (2003), pedestre é qualquer pessoa que se locomove a pé no espaço público. Afirma, ainda, que algumas características próprias das pessoas devem ser levadas em consideração para se definir o ritmo e as condições dos deslocamentos. Não deve ser esquecido que pessoas com muletas, andadores e cadeirantes são consideradas pedestres, já que ocupam espaço nas calçadas e necessitam de pisos apropriados.

Pessoas jovens sem restrições físicas apresentam boas percepções nos deslocamentos, são mais atentas aos obstáculos ficando menos propensas aos riscos físicos. Já os idosos, devido à diminuição dos sentidos como a visão e a audição, além de menor agilidade, acabam ficando mais expostos aos riscos, conseqüentemente, com maior propensão a sofrer acidentes. Nas calçadas das cidades brasileiras são rotineiros os acidentes devido à pavimentação irregular e presença de obstáculos.

Segundo Gold (2003) pedestre é uma condição temporária pela qual passam todas as pessoas, que constituem a população. Caminhar é um ato presente para todas as pessoas e o que diferencia a caminhada é o fato de que umas caminham mais do que as outras no seu cotidiano. As atividades rotineiras como estudar, trabalhar, passear, definem os padrões de deslocamentos mais frequentes. Quase que a totalidade dos percursos realizados no dia-a-dia incluem os deslocamentos a pé. Com isso, as calçadas das cidades tem a função de permitir que as pessoas possam se locomover a pé e, assim, realizar as diversas atividades do seu cotidiano.

3.2 FATORES COMPORTAMENTAIS DE PEDESTRES

O conhecimento do comportamento, das limitações e da capacidade das pessoas envolvidas no sistema de tráfego permite melhor adequação dos espaços e das infraestruturas necessárias. Segundo Panish e Wagner (2006), os fatores comportamentais, ambientais, sociais e sócio cognitivos são influenciados por um comportamento multideterminado. Para isso, o planejamento na área de Engenharia de Tráfego necessita do conhecimento dos fatores comportamentais dos pedestres, adequando dispositivos e sistemas às pessoas que são destinadas a utilizá-las.

Para concepção de um sistema viário devem ser considerados os fatores relacionados às condições físicas, seguido de fatores psicológicos e intenções resultantes como: percepção, compreensão e reações dos indivíduos. Estas características devem ser consideradas e são interdependentes.

3.2.1 Condições Físicas

As condições físicas dos pedestres englobam dados antropométricos, dimensões mínimas para circulação e alcances manual e visual.

Os dados antropométricos (medidas do ser humano) levam em consideração as condições físicas dos indivíduos e estes dados são utilizados pelos projetistas de espaços e instalações para pedestres e são determinantes no cálculo das velocidades assumidas para sua caminhada e travessia.

A NBR 9050 define as dimensões mínimas para circulação de pedestres nas calçadas, conforme descrito no anexo A. As dimensões mínimas para circulação de pedestres estão listadas na Tabela 1, conforme perfil do pedestre com aparelhos ou cão guia. Estas dimensões demonstram a necessidade da largura livre mínima da calçada ter 1,20m. Conforme consta da Tabela 1, a pessoa com muletas e a pessoa com bengala de rastreamento necessitam de 1,20m de largura da calçada. Estes dois perfis necessitam de calçada com maior largura quando comparado com outros perfis. Ainda conforme descrito na Tabela 1, uma pessoa com bengala necessita de largura de calçada igual a 0,75m, sendo a menor largura dentre as necessárias para pessoas com algum tipo de restrição física.

Tabela 1 - Dimensões mínimas para circulação de pedestres

Pedestre com aparelhos ou com cão guia	Dimensão mínima
Pessoa com uma bengala	0,75m
Pessoa com duas bengalas	0,90m
Pessoa com andador com rodas	0,90m
Pessoa com andador rígido	0,85m
Pessoa com muletas	1,20m
Pessoa com muletas tipo canadense	0,90m
Pessoa com apoio de tripé	0,90m
Pessoa com bengala de rastreamento	1,20m
Pessoa com cão guia	0,90m

Fonte NBR 9050, 2004.

A referida norma limita as dimensões confortáveis para alcance manual frontal e lateral para pessoa em pé e com cadeiras de roda, conforme descrito no anexo A. As definições de alcance manual frontal e lateral para pessoas em pé e cadeirantes contribui para especificações dos mobiliários urbanos (telefones públicos, botoeira do sinal, bancos, corrimão,...).

A norma define ainda os ângulos de alcance visual para pessoas em pé e cadeirantes. Estas dimensões servem de parâmetros para mobiliários e sinalizações de projetos de calçadas, como exemplo: altura e distância de sinais e placas. A Linha do Horizonte visual (LH) está relacionada com a altura dos olhos e o Cone Visual (CV) corresponde à área de

visão apenas com o movimento inconsciente dos olhos. Uma pessoa em pé tem um campo visual maior acima da Linha do Horizonte e menor abaixo da Linha do Horizonte quando comparado com uma pessoa sentada.

O cone visual apresenta distâncias proporcionais, ou seja, a cada distância da Linha de Horizonte partindo da visão da pessoa, obtém-se um valor de abertura vertical do cone visual e do limite. Estes valores são diretamente proporcionais ao ângulo de abertura do cone visual do limite de visão, e são tratados em maiores detalhes no anexo A.

A aplicação dos estudos das medidas físicas de homens e mulheres busca determinar as diferenças entre indivíduos e grupos sociais com a finalidade de obter informações utilizadas nos projetos de arquitetura, urbanismo e projeto universal, e de um modo geral, para melhor adequação dos mobiliários e espaços urbanos.

As condições físicas dos pedestres devem servir de parâmetro para levantamentos a ser considerados quando são concebidos projetos urbanos. Idosos, pessoas com muletas, andadores ou bengala de rastreamento, obesos, pessoas com deformações nos braços, anões e gestantes tem particularidades de restrições, e devem ser levados em consideração quando se pretende estender os direitos de “ir e vir” à todas as pessoas, conforme Art. 5º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

As pessoas com necessidades especiais e pessoas com restrições de mobilidade, conforme Figura 9 devem ser incluídas nos projetos a fim de proporcionar a acessibilidade para todos. Para Fuin apud Cucci Neto (2000), o comprimento dos ombros é o fator que afeta a capacidade das passagens de pedestres, como as calçadas.



Figura 9 – Pessoas com necessidades especiais e Pessoas com restrições de mobilidade.
 Fonte: <http://www.creaba.org.br>; Data de acesso: 09 de setembro de 2014, adaptado pelo autor.

Ainda, segundo Cucci Neto (2000) a velocidade aceitável para caminhada varia de 0,73 a 2,38m/s. Velocidade abaixo do limite inferior indicam dificuldades locomotoras e acima, indicam corrida. A velocidade de caminhada tende a decrescer com a idade. Porém todos podem exceder a velocidade de caminhada relaxada em 14%.

A Tabela 2 contempla as velocidades médias de caminhada dos pedestres em terrenos planos.

Tabela 2 – Velocidades médias de caminhada dos pedestres em terrenos planos

Idade e Sexo	Velocidade média (m/s)
Homens com menos de 55 anos	1,70
Homens com mais de 55 anos	1,50
Mulheres com menos de 50 anos	1,40
Mulheres com mais de 50 anos	1,30
Mulheres com crianças	0,70
Crianças de 6 a 10 anos	1,10
Adolescentes	1,80

Fonte: VALDES, 1982.

Segundo Valdes (1982) os valores das velocidades de caminhada dos pedestres sem deficiência física variam de 1,0 a 1,5m/s. Na mesma pesquisa também foi constatado que os

pedestres chegam a atingir 7,0Km/h quando se deparam com veículos durante a travessia das vias. Já a velocidade de caminhada de deficientes físicos brasileiros atingiu a média de 0,45m/s e a velocidade de deficientes visuais atingiu 1,0m/s, conforme pesquisa realizada em São Paulo pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) - (CUCCI, 2000).

3.2.2 Fatores Psicológicos

O comportamento dos indivíduos influencia diretamente a escolha do modo da caminhada e na maneira como ela é realizada. Segundo Gunther (2004) o meio urbano é diretamente influenciado pelo trânsito e os principais problemas do trânsito são causas e consequências da urbanização. Para Scovino (2008) o ato de andar, tanto como meio de transporte quanto na interação com o meio ambiente, deve ser observado.

Magalhães et al. (2004) relaciona tendências de comportamento dos pedestres com a forma de se deslocar, conforme apresentado na Tabela 3. Para menor gasto de energia, as pessoas preferem trajetos mais curtos e menos cansativos deixando de utilizar as passarelas ou contornar obstáculos, tendendo a atravessar as vias fora da faixa de pedestres. O vetor de direção desloca a pessoa em linha reta imaginária ligando origem e destino ao deslocamento, mas para isso, caminham junto ao meio fio quando conveniente e, numa bifurcação, opta pela direção do destino desejado, muitas vezes, atravessando fora da faixa de segurança e desobedecendo os semáforos.

O comportamento e os reflexos condicionados repetem ou desenvolvem ações habituais de maneira automática, com desatenção, a pessoa segue uma direção oposta à que deseja, pelo simples fato de seguir esta direção frequentemente. A observância de continuidade direciona as pessoas a ter preferências por pisos contínuos e regulares no sentido do deslocamento, andando na pista de veículos e ciclovias. A observância de elementos referenciais acontece com a utilização de marcos na paisagem para se deslocar e orientar, usando edifícios como placas de sinalização e árvores como referenciais. Já as trajetórias opostas identificam o oposto da tendência dominante.

Tabela 3 – Tendências dos comportamentos dos pedestres

TENDÊNCIA DOMINANTE			TRAJETÓRIA OPOSTA	
Tendência	Características	Exemplos	Características/ Exemplos	Fatores Intervenientes
Menor dispêndio de energia (Conveniência)	Preferência por trajetos mais curtos e menos cansativos.	Não utilização de passarelas. Contorno de obstáculos verticais Travessia de vias fora da faixa.	Opção por caminhos mais longos. Pular obstáculos e optar por vias de maior declividade.	Familiaridade com a área. Riscos potenciais. Facilidade de apreensão da área
Trajectoria retilínea, menor distância	Andar em linha reta até o destino. Pouca tolerância a aumentos de percurso.	Não utilização de passarelas de pista na diagonal. Atravessar canteiros mesmo que não existam caminhos.	Fazer traçados tortuosos. Sair da trajetória. Utilizar os caminhos para o pedestre.	Riscos potenciais. Pressão Social. Continuidade do espaço. Facilidade de apreensão do espaço.
Vetor de Direção	Desloca-se Preferencialmente na direção da linha reta imaginária.	Caminhar junto ao meio fio quando o foco de interesse está do outro lado da rua. Numa bifurcação, optar pela direção do destino desejado.	Caminhar junto às edificações mesmo que o interesse esteja do outro lado. Numa bifurcação, optar pela direção divergente.	Familiaridade com a área. Riscos Potenciais. Continuidade do espaço. Facilidade de apreensão do espaço.
Movimento Contínuo	Pouca tolerância à espera. Desejo de se manter em movimento no sentido do destino.	Andar ao longo da via atravessando fora da faixa de segurança quando surge uma oportunidade.	Atravessar apenas nos locais adequados. Obediência aos semáforos.	Riscos potenciais. Pressão Social. Continuidade do espaço.
Comportamento e Reflexos Condicionados	Repetir ou desenvolver ações habituais de maneira automática. Desatenção.	Tomar uma direção oposta à que se deseja pelo fato de tomar esta direção frequentemente.	Estar atento ao deslocamento.	Familiaridade com a área. Riscos potenciais. Continuidade do espaço.
Observância de Continuidade	Seguir elementos contínuos no sentido do deslocamento.	Andar na pista de veículos e ciclovias dado à continuidade destes elementos e dos pisos.	Andar nas calçadas e/ou outros espaços mesmo que não possuam condições de continuidade.	Familiaridade com a área. Riscos potenciais.
Observância dos Elementos Referenciais	Utilização de marcos na paisagem para se deslocar	Usar edifícios, placas de sinalização e árvores como referenciais de orientação.		Familiaridade com a área. Facilidade de apreensão do espaço.

Fonte: Adaptado de MAGALHÃES *et al.*, 2004.

Ainda, segundo Magalhães et al. (2004), o comportamento dos pedestres está integrado com o meio de vivência e com os fatores internos e externos a eles. Este processo está ilustrado na figura abaixo.

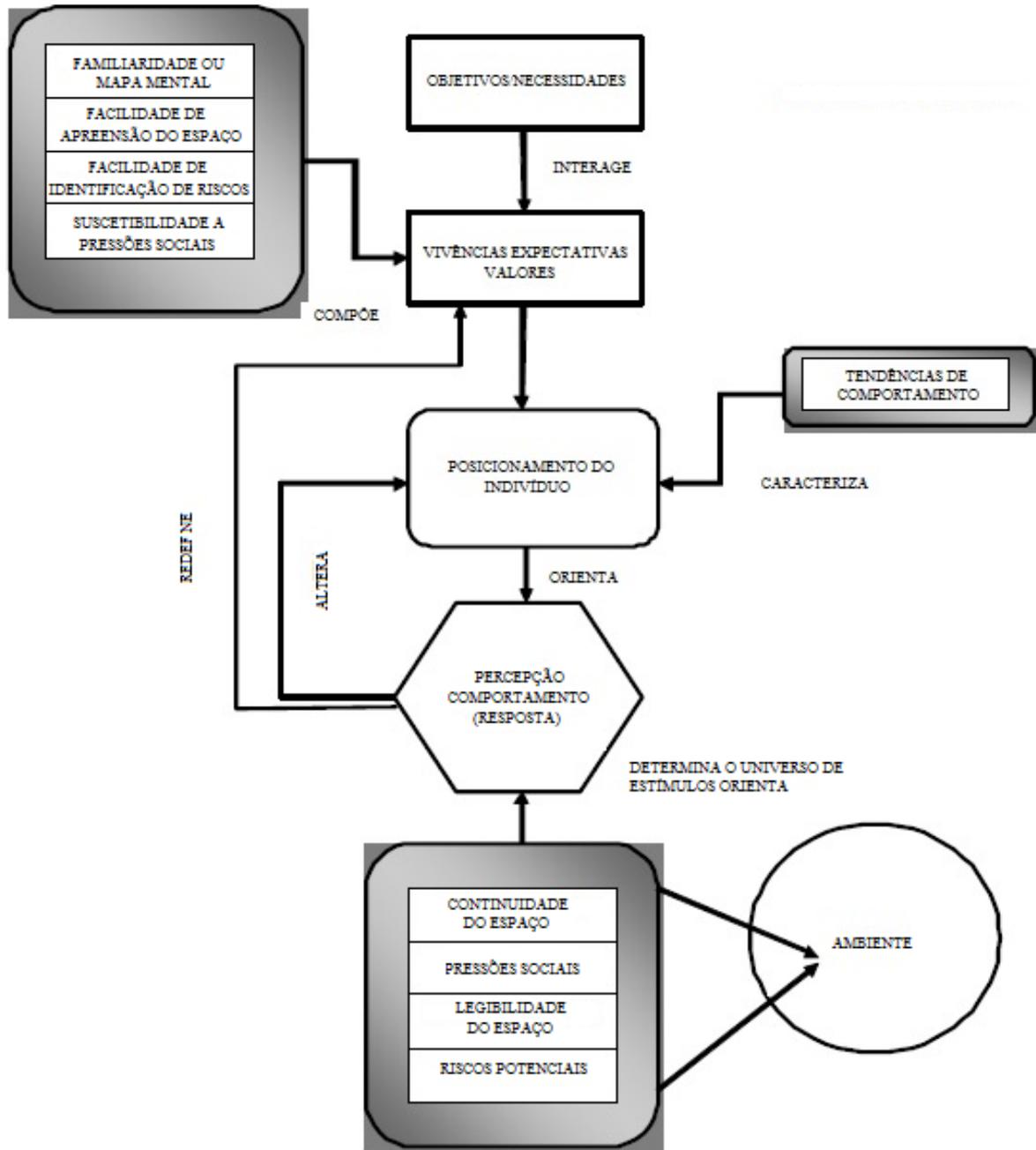


Figura 10 – Modelo do processo do comportamento de pedestres.
Fonte: MAGALHÃES *et al.*, 2004, adaptado.

Conforme figura 10, o meio de vivência e os fatores externos e internos ao indivíduo são: familiaridade ou mapa mental, facilidade de apreensão do espaço, facilidade de

identificação de riscos e suscetibilidade a pressões sociais. Estes influenciam na vivência e expectativas de valores. As tendências de comportamento caracterizam o posicionamento do indivíduo. Já a continuidade do espaço, as pressões sociais, a legibilidade do espaço e os riscos potenciais determinam o ambiente e a percepção e o comportamento do indivíduo. Moore e Johnson (1994) também relacionam o comportamento dos pedestres com as características do ambiente e das atividades envolvidas nestes locais.

3.2.3 Percepção, compreensão e reação

O conceito de percepção é o entendimento dos fatos e elementos que estão presentes no ambiente. Cada indivíduo tem a sua, obtida através de experiências já vividas. A compreensão, segundo Moutinho *et al.* (2007), resulta dos diferentes aspectos da memória individual e da relação com o mundo e a percepção ao longo da vida, que cada pessoa adquiriu e guardou na memória. A percepção não é absoluta, está sempre mudando devido ao meio externo e as características das pessoas.

Para as crianças, a percepção, as distâncias e a identificação dos sons ainda não estão completamente desenvolvidas. Esta consciência da capacidade física ainda não é precisa. Para o Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2000), o atrativo de desafiar o perigo ao mesmo tempo em que não conseguem avaliar os riscos, tornam as crianças mais vulneráveis ao trânsito.

Para Amâncio (2005), a geometria e a forma urbana influenciam na escolha de andar a pé. A qualidade das áreas públicas e o conhecimento dos elementos integrantes do meio urbano proporcionam harmonia ao espaço urbano e favorecem a caminhada.

3.3 AS CALÇADAS

A calçada integra uma via pública e se destina ao acesso de pessoas, instalações de infraestruturas e implantação de mobiliários urbanos. As calçadas são locadas em nível mais elevado em relação à via e possuem faixas livres e de serviço. Para Brasil (2006), a calçada deve assegurar uma circulação segura e contínua de todos os pedestres, inclusive daqueles com necessidades especiais. Ainda, conforme o autor, a largura mínima da calçada é de 1,20m, embora a recomendação seja de 1,50m. As calçadas devem ser modeladas de acordo com as situações, condições de mobilidade dos usuários e atendendo as normas específicas dos municípios e padrões sugeridos pela NBR 9050.

Como no presente trabalho apresenta-se diagnóstico e propostas para calçadas mais adequadas, optou-se por mostrar no corpo do trabalho plantas e cortes ilustrativos utilizando nomenclatura e medidas em conformidade com as normas técnicas, bem como ilustrações de cartilhas e guias operacionais na pauta do desenvolvimento urbano das cidades.

3.3.1 Padrão de calçadas

Para garantir adequados critérios de acessibilidade e mobilidade, o padrão a ser adotado para a construção das calçadas deve estar vinculado ao sistema de transporte público. Deste modo, as calçadas devem ter o piso nivelado com os meios de transporte. A Figura 11 apresenta ônibus de piso baixo, com rampa, ao nível da calçada facilitando acesso de cadeirantes. Estes ônibus circulam em Buenos Aires, Argentina e atendem o acesso independente dos cadeirantes ao transporte público. Plataformas de embarque dos ônibus “Ligeirinhos” integrantes do Sistema Integrado de Transporte acessível de Curitiba, no Brasil, também favorecem a acessibilidade e a mobilidade. Em Quito, Equador, o piso de alerta em cor contrastante na borda da plataforma de embarque das paradas do *Trolleybus*² contribuem para as pessoas com restrições visuais.



Ônibus de piso baixo, Buenos Aires, Argentina.



Plataforma de embarque dos ônibus “Ligeirinhos”, componentes do Sistema Integrado de Transporte acessível de Curitiba, Brasil.



Piso de alerta em cor contrastante na borda da plataforma de embarque e desembarque das paradas do “Trole” de Quito, Equador.

Figura 11 – Acessibilidade para o transporte público.

Fonte: Guia operacional de Acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2004.

² *Trolleybus* é uma linha de trânsito rápido de ônibus localizado em Quito, no Equador.

Para atender aos padrões adequados de acessibilidade às calçadas, conforme Figura 12, deve ser previsto o rebaixamento da calçada para o nível da rua, facilitando a circulação de pessoas com dificuldades de locomoção. As rampas devem ter largura mínima de 1,20m e estar livre de obstáculos. Os equipamentos e mobiliários urbanos devem estar localizados na faixa de serviço entre a faixa livre e a rua e na faixa livre, a pavimentação deve ser compacto, antiderrapante e nivelado.

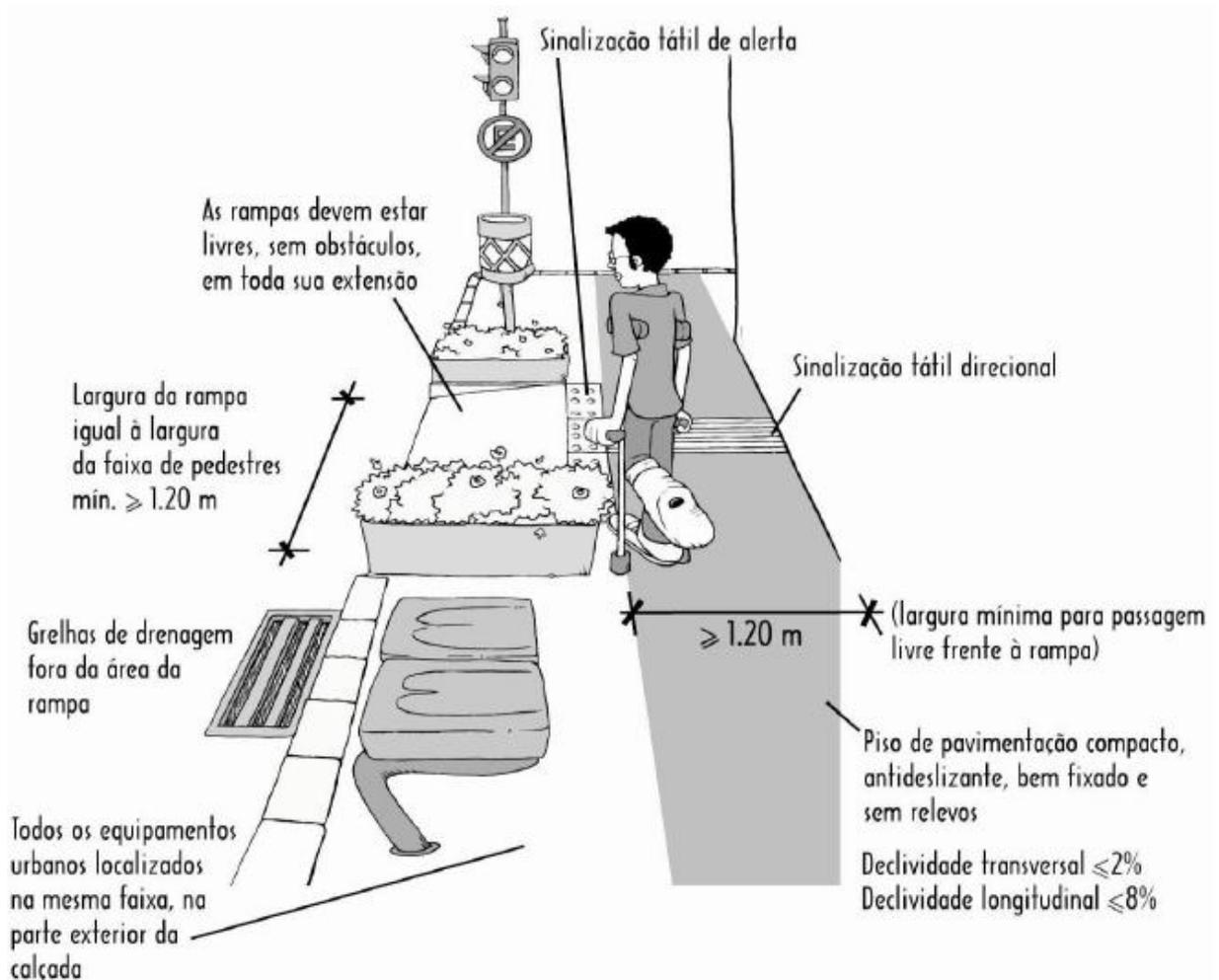


Figura 12 – Acessibilidade às calçadas.

Fonte: Guia operacional de Acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2004.

Ainda, lixeiras devem estar numa altura acessível a pessoas cadeirantes e devem ter sinalização tátil de alerta para pessoas com deficiência visual. Os telefones públicos devem ter altura máxima de 1,40m, ou seja, acessível a pessoas cadeirantes possuindo sinalização tátil de alerta no piso. Todas as barreiras físicas existentes no percurso devem ser indicadas com sinalização tátil direcional e alerta para pessoas com deficiência visual. Ainda, conforme

figura 13, sobre acessibilidade às calçadas, as rampas devem ter revestimento antiderrapante com corrimão, com altura entre 0,70 e 0,90m.

O estacionamento reservado para deficientes físicos ou idosos devem ser acessíveis e com sinalização vertical e horizontal com faixa de acesso e número de vagas compatíveis com a quantidade de pessoas previstas para acesso à área.



Figura 13 – Acessibilidade às calçadas.

Fonte: Guia operacional de Acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2004.

Conforme Figura 14, o guia operacional de acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de projeto universal propõe disposições para um itinerário acessível assegurando uma possibilidade de percursos sem barreiras. (Guia operacional de Acessibilidade para projetos de desenho urbano com critérios de desenho universal, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2004).

Este mesmo guia estabelece que calçadas padrão deverão possuir sinalização tátil de alerta nas rampas e esquinas e sinalização tátil direcional na direção das rampas, quando tiver entrada e saída de veículos para as edificações.

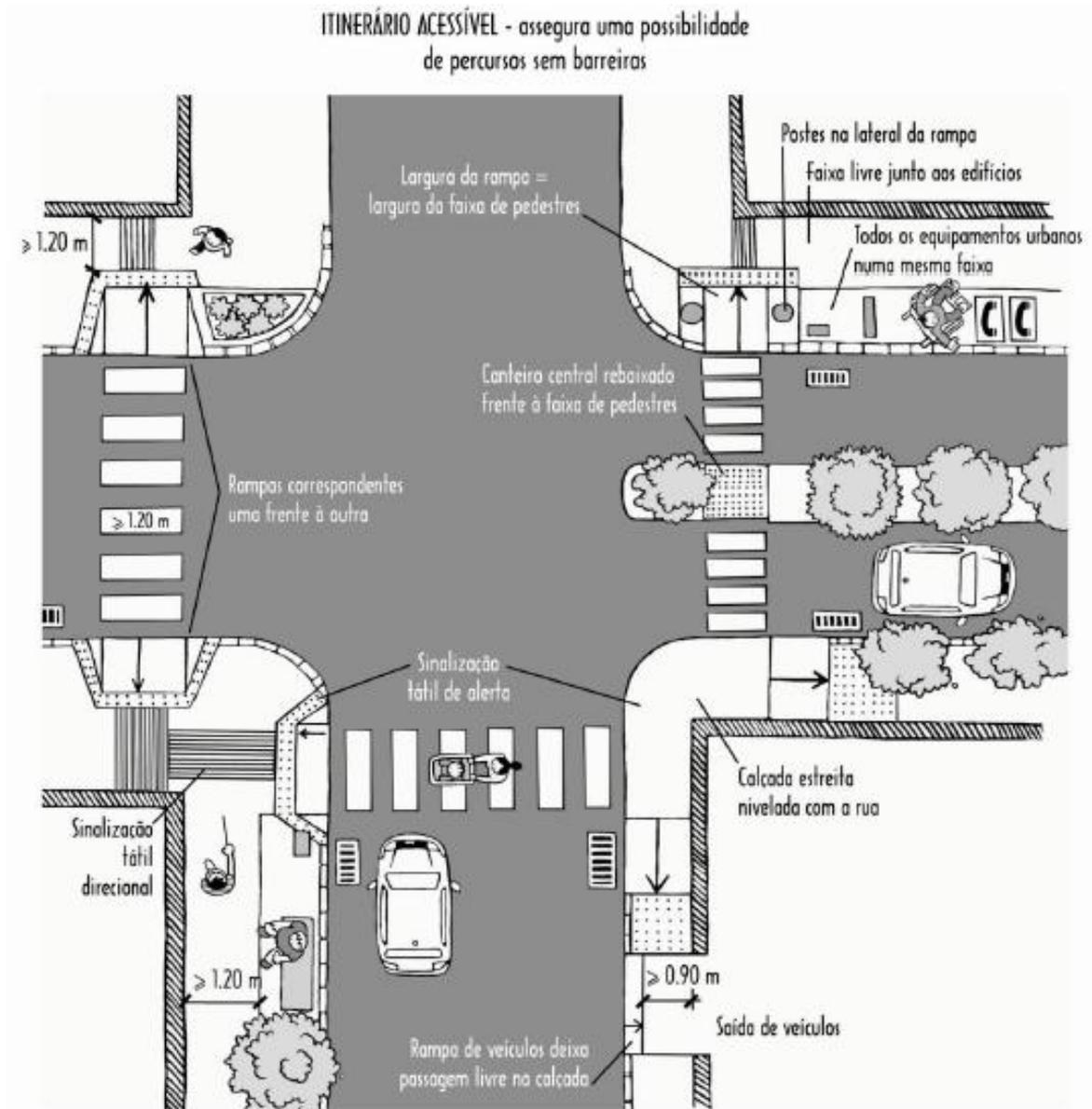


Figura 14 – Acessibilidade nas calçadas.

Fonte: Guia operacional de Acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2004.

O Projeto “Calçada Consciente” em Goiânia, como um modelo padrão a ser seguido, conforme figura 15, tem aspectos sustentáveis: com materiais recicláveis provenientes de entulhos gerados por obra; revestimentos permeáveis facilitando o escoamento de água das chuvas; calçadas mais largas; e vegetações apropriadas de porte baixo e médio, com raízes menores evitando futuras avarias nas calçadas.



Figura 15 – Calçada Consciente, em Goiânia.
Fonte: <http://www.goianiabr.com.br>; Data de acesso: 06 de janeiro de 2015.

O Projeto “Calçada Consciente” promove o uso de piso nivelado com uso de pedriscos e revestimentos permeáveis, com faixas largas. Este projeto incentivou um Projeto de Lei do Executivo Municipal no intuito de adotar um modelo padrão de calçada acessível e sustentável para a cidade de Goiânia.

3.3.2 Regras e Normas Técnicas

O Código de Trânsito Brasileiro designa a calçada como parte da via, segregada e em nível diferente, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliários, arborização e sinalização. O código define ainda passeio como parte da calçada livre de interferências destinada exclusivamente para circulação de pedestres e, excepcionalmente, para ciclistas. Cabe ressaltar que a calçada deve ser utilizada para o deslocamento exclusivo de pedestres e o conceito de “parte da calçada” passa a ser subjetivo alterando o princípio básico de acessibilidade.

Conforme a NBR 9050, as calçadas devem atender as seguintes diretrizes:

- Para calçadas menores que 1,50m de largura, a faixa tátil de percurso não deve ter mobiliário urbano, mas estes podem ser instalados;
- Para calçadas com largura entre 1,50m e 2,49m são recomendadas árvores de pequeno e médio porte, bancos, postes, placas de sinalização e abrigos para pontos de ônibus com restrições;

- Para calçadas com largura igual ou maior que 4,0m são recomendados todos os itens para calçadas menores, acrescentando árvores de grande porte, ciclovias e calçadas verdes.

As calçadas devem ser contínuas, apresentando condições de acessibilidade ao longo de todo seu percurso com pavimentação antiderrapante e sem ressalto. As calçadas podem ter estreitamentos, porém, não inferior a 0,90m. Para as travessias de pedestres em ruas veiculares com diferentes níveis entre rua e calçada, deve ser realizado o rebaixamento das calçadas em frente às travessias de pedestres, através da execução de rampas para vencer o desnível entre calçada e o leito da rua. As rampas devem ser, preferencialmente, da mesma largura que a faixa de pedestres ou possuir no mínimo 1,20 m. Quanto à declividade transversal, deverão permitir escoamento e drenagem adequados, mas a declividade transversal não deverá ser maior que 2%, para facilitar o deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida e usuários de cadeiras de rodas.

As rampas acessíveis devem atender aos desníveis entre a calçada e o leito da rua verificando a relação da altura a ser vencida e o comprimento da rampa, a fim de atender uma declividade adequada. Em alguns casos, pode-se elevar a rua gerando rampas para os veículos, e não, para os pedestres, com isso, faz-se necessário o uso do piso tátil alerta. Esse sistema também é utilizado como redutor de velocidade dos veículos.

O piso tátil direcional e de alerta é recomendado para facilitar a orientação e a advertência para pessoas com restrições visuais. A pavimentação deve ter textura e cor diferenciada do restante das calçadas e ser aplicada em toda extensão do trajeto, direcionando e alertando.

Adicionalmente, a NBR 9050 também prevê:

- Devem ser rebaixadas ao nível das travessias de pedestres sinalizadas, com ou sem faixa, com ou sem semáforo, e sempre que houver foco de pedestres, assim como pode ser analisada na figura 16;

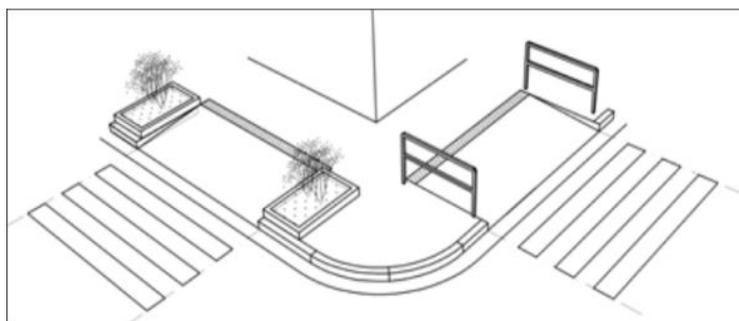


Figura 16 - Guia Rebaixada.
Fonte: NBR 9050, 2004.

- Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável³;
- Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33%;
- A largura dos rebaixamentos deve ser igual à largura das faixas de travessia de pedestres, quando o fluxo de pedestres calculado ou estimado for superior a 25 pedestres/min/m;
- Em locais onde o fluxo de pedestres for igual ou inferior a 25 pedestres/min/m e houver interferência que impeça o rebaixamento da calçada em toda a extensão da faixa de travessia, admite-se rebaixamento da calçada em largura inferior até um limite mínimo de 1,20 m de largura de rampa;
- Quando a faixa de pedestres estiver alinhada com a calçada da via transversal, admite-se o rebaixamento total da calçada na esquina;

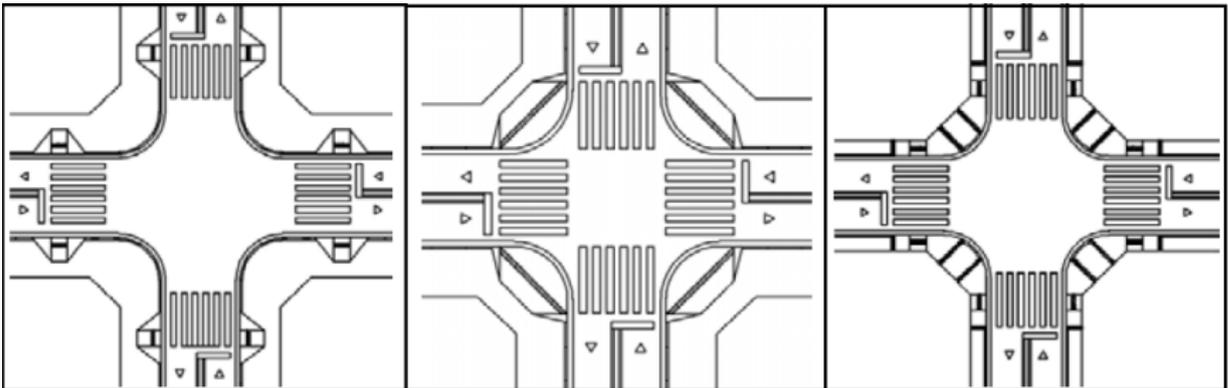


Figura 17 – Esquina rebaixada.
Fonte: NBR 9050, 2004.

- Onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre, deve ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50 m e com rampas laterais com inclinação máxima de 8,33%;
- Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via devem estar alinhados entre si no mínimo 0,80 m, sendo recomendáveis 1,20 m;
- As abas laterais dos rebaixamentos devem ter projeção horizontal mínima de 0,50 m e compor planos inclinados de acomodação. A inclinação máxima recomendada é de 10%;

³ **Leito carroçável** é a parte da via destinada a circulação dos veículos incluindo as faixas de estacionamento.

- Quando a superfície imediatamente ao lado dos rebaixamentos contiver obstáculos, as abas laterais podem ser dispensadas. Neste caso, deve ser garantida faixa livre de, no mínimo, 1,20 m, sendo o recomendável 1,50 m.

Ainda, segundo a NBR 9050, a declividade máxima das calçadas deverá ser de 2% e a declividade longitudinal máxima, aproximadamente, 15% em piso não derrapante.

Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) -1997, para as calçadas existentes que não atendam aos quesitos para acessibilidade, sugere-se a adequação e adaptação das mesmas.

As definições das dimensões mínimas para circulação do pedestre contribuem para o desenvolvimento da largura confortável para o projeto de calçadas, conforme citado no item 3.2.1.

A norma define ainda o alcance auditivo para alarmes sonoros com segurança e conforto, com intensidade de, no mínimo, 15dB acima do ruído de fundo. As definições de alarmes contribuem para a instalação de avisos sonoros de sinais.

3.3.3 Faixas e ilhas de serviço

A NBR 9050 recomenda a instalação de faixas de piso com textura e cores diferenciadas nas calçadas, com o intuito de facilitar a mobilidade de pessoas com restrições visuais.

A calçada é composta de três faixas: de serviço, livre ou de percurso e de acesso:

Faixa de serviço - é a área reservada junto ao meio-fio, destinada à instalação de equipamentos, sinalizações, infraestruturas, arborização, abrigos de ponto de ônibus e outros mobiliários urbanos. A NBR9050 recomenda que o piso nesta área seja de cor e textura diferentes do piso da faixa livre. A Figura 18, da Cartilha da Prefeitura de Serra/ES ilustra detalhes da calçada com diferenciação do piso.

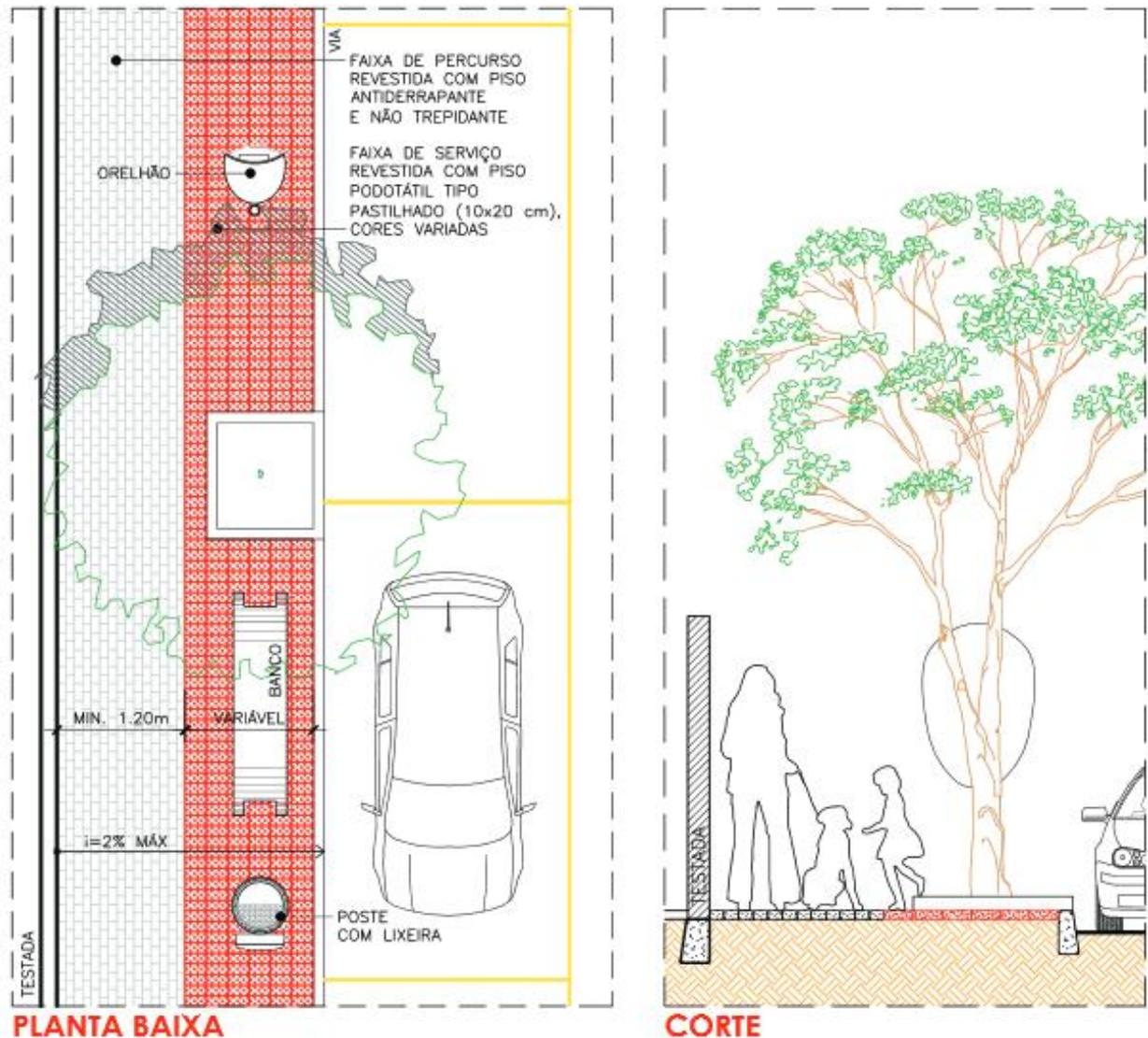


Figura 18 – Planta baixa e corte de modelo de calçada acima de 2,00m de largura.
 Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A figura 18 apresenta planta baixa e corte de um modelo de calçada com largura acima de 2,00m, inclinação máxima de 2%, com faixa livre mínima de 1,20m, faixa de serviço variável, piso antiderrapante e não trepidante na faixa livre e piso tátil (10x20cm) tipo pastilhado na faixa de serviço, além de mobiliários urbanos na faixa de serviço.

As tampas das concessionárias devem ser localizadas na faixa de serviço. A faixa livre não poderá ter ressaltos, obstruções ou degraus.

Faixa livre - é a área com largura mínima de 1,20m destinada ao trânsito de pedestres. Esta faixa deve ser livre de obstáculos e ter piso antiderrapante. Segundo Amancio (2005), a faixa livre ou de percurso seguro deve ser exclusivamente para circulação de pedestres, livre de obstáculos físicos.

A faixa livre não poderá ter ressaltos, obstruções ou degraus.



Figura 19 – Tampas na faixa livre da calçada.

Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A Figura 19 apresenta duas tampas localizadas na faixa livre, o que não atende as recomendações, apesar de estarem niveladas com o piso.

Faixa de acesso - é a área destinada para o acesso às residências, comércios entre outras edificações. Devem ser demarcadas com piso tátil alerta, no cruzamento com a faixa livre.

A Figura 20 representa as faixas de serviço, livre e de acesso para as calçadas com as larguras mínimas representadas.

A faixa de acesso não tem recomendação de largura mínima conforme NBR 9050.

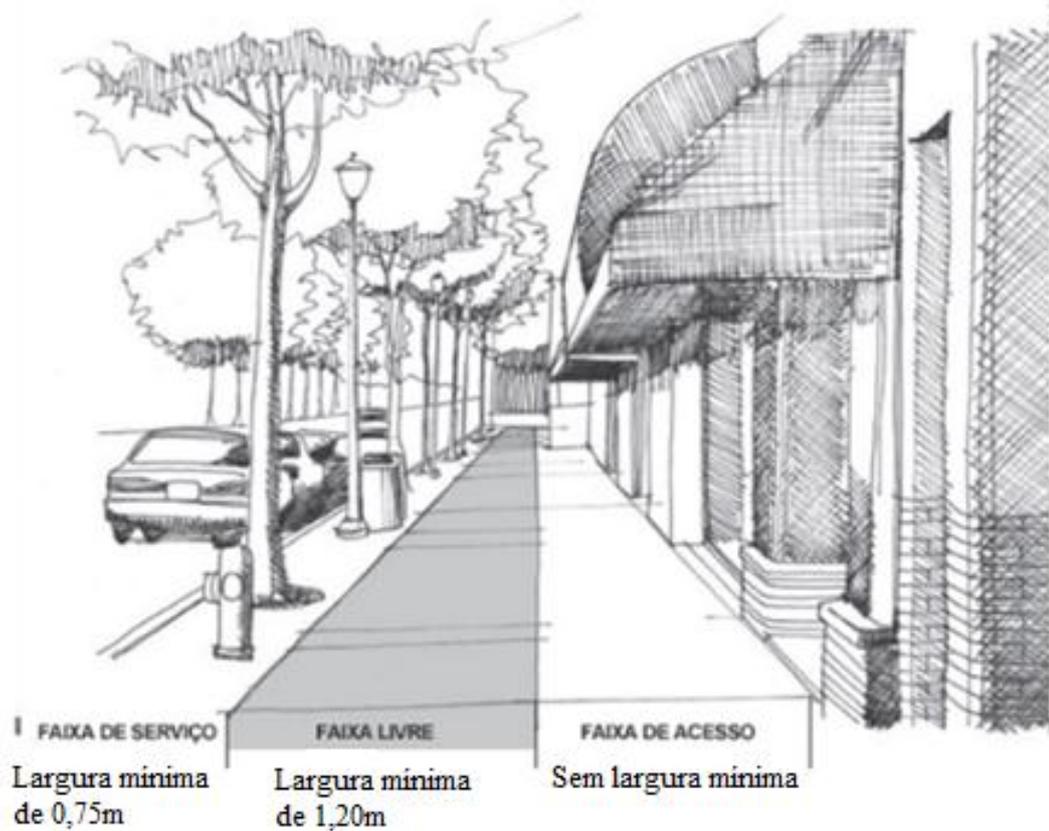


Figura 20 – Faixas de serviço, livre e de acesso.

Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

Na figura 21, para calçada com até 1,50m de largura, deve-se evitar instalação de mobiliários urbanos, e quando os mesmos forem indispensáveis, devem ser instalados próximos ao meio-fio e revestidos com piso tátil.

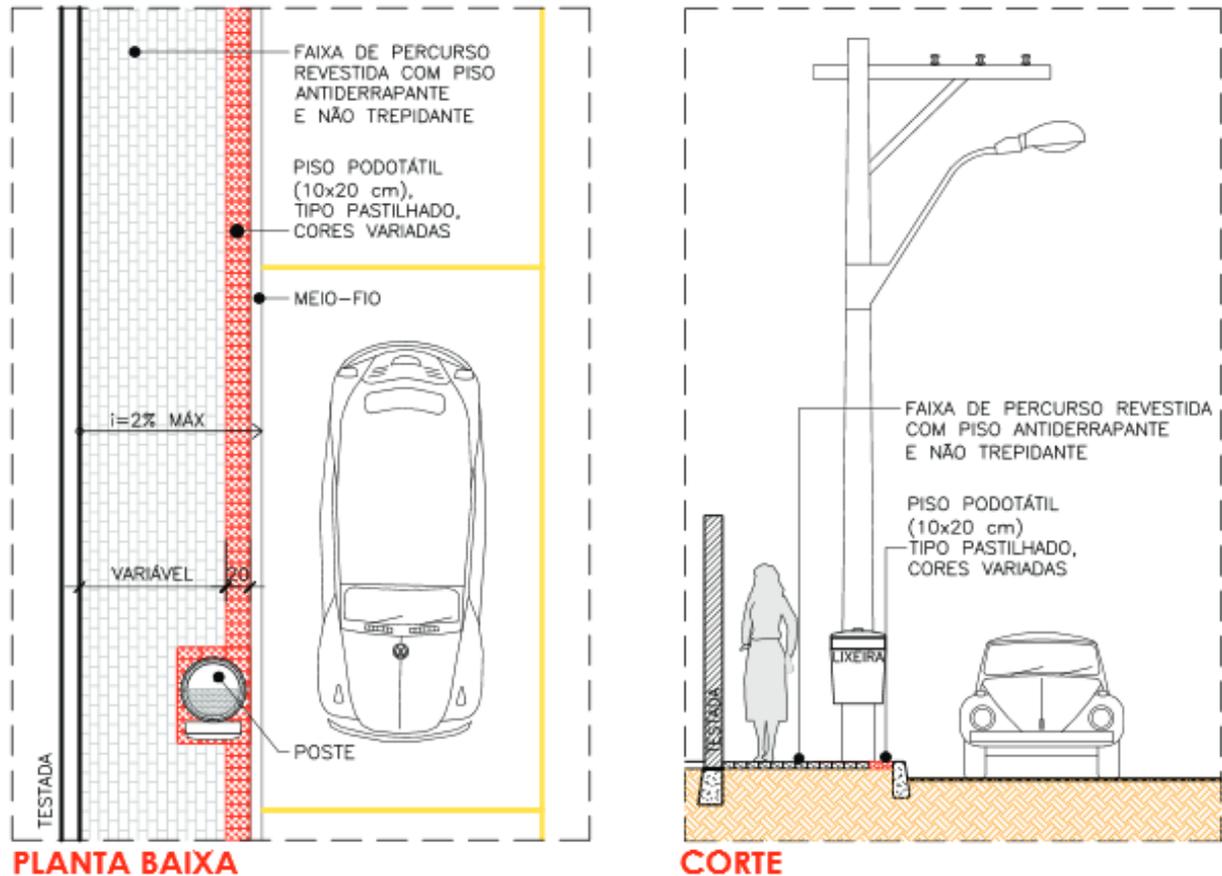


Figura 21 – Planta baixa e corte de modelo de calçada com até 1,50m de largura.

Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A figura acima apresenta planta baixa e corte de um modelo de calçada com largura até 1,50m com faixa livre variável e inclinação máxima de 2% revestida com piso antiderrapante e não trepidante, piso tátil (10x20cm) tipo pastilhado e mobiliários urbanos próximos ao meio-fio.

Quando houver execução de obras, os materiais de construção ou entulhos não poderão ser armazenados nos passeios e os tapumes não poderão avançar além da metade da largura da calçada (Figura 22).

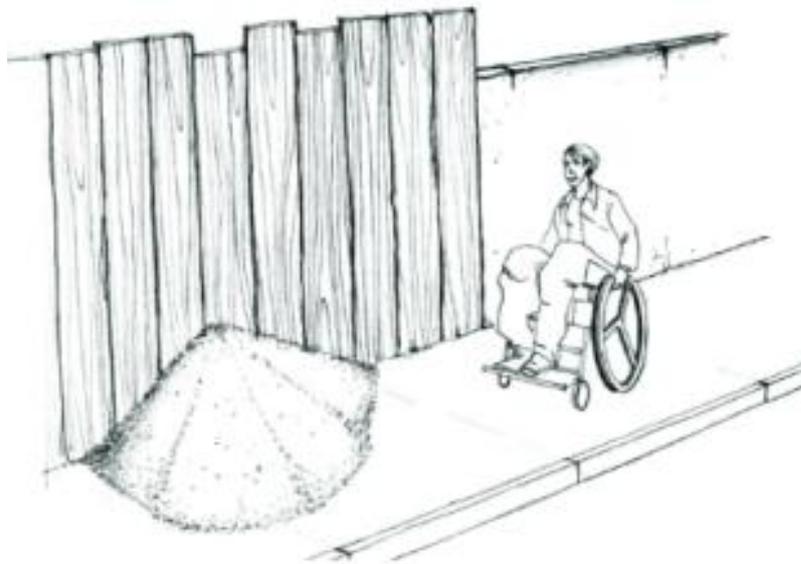


Figura 22 – Calçada obstruída com materiais de obra.
Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

Neste caso, deverá ser realizada uma passagem provisória pelo leito carroçável da via, com largura mínima de 1,20m.

3.3.4 Rebaixamentos e obstáculos

As calçadas devem ser rebaixadas / niveladas junto às faixas de travessia de pedestres podendo ser utilizados *Speed Tables*⁴ ou travessias niveladas que são rampas nas calçadas e sinalizadas com faixa tátil direcional e alerta.

As rampas devem ser sinalizadas com piso de alerta tátil tanto na faixa de percurso livre quanto na faixa de serviço, indicando descida e subida aos portadores de deficiência visual. As escadarias também devem ter sinalizações indicando subida e descida. Nas rampas para pedestres são recomendadas inclinações máxima de 8,33%, com piso antiderrapante.

⁴*Speed Tables* são redutores de velocidade de veículos, com topo no nível das calçadas e acessos por rampas planas, feitos geralmente em concreto ou blocos e sinalizações de faixa de pedestres.

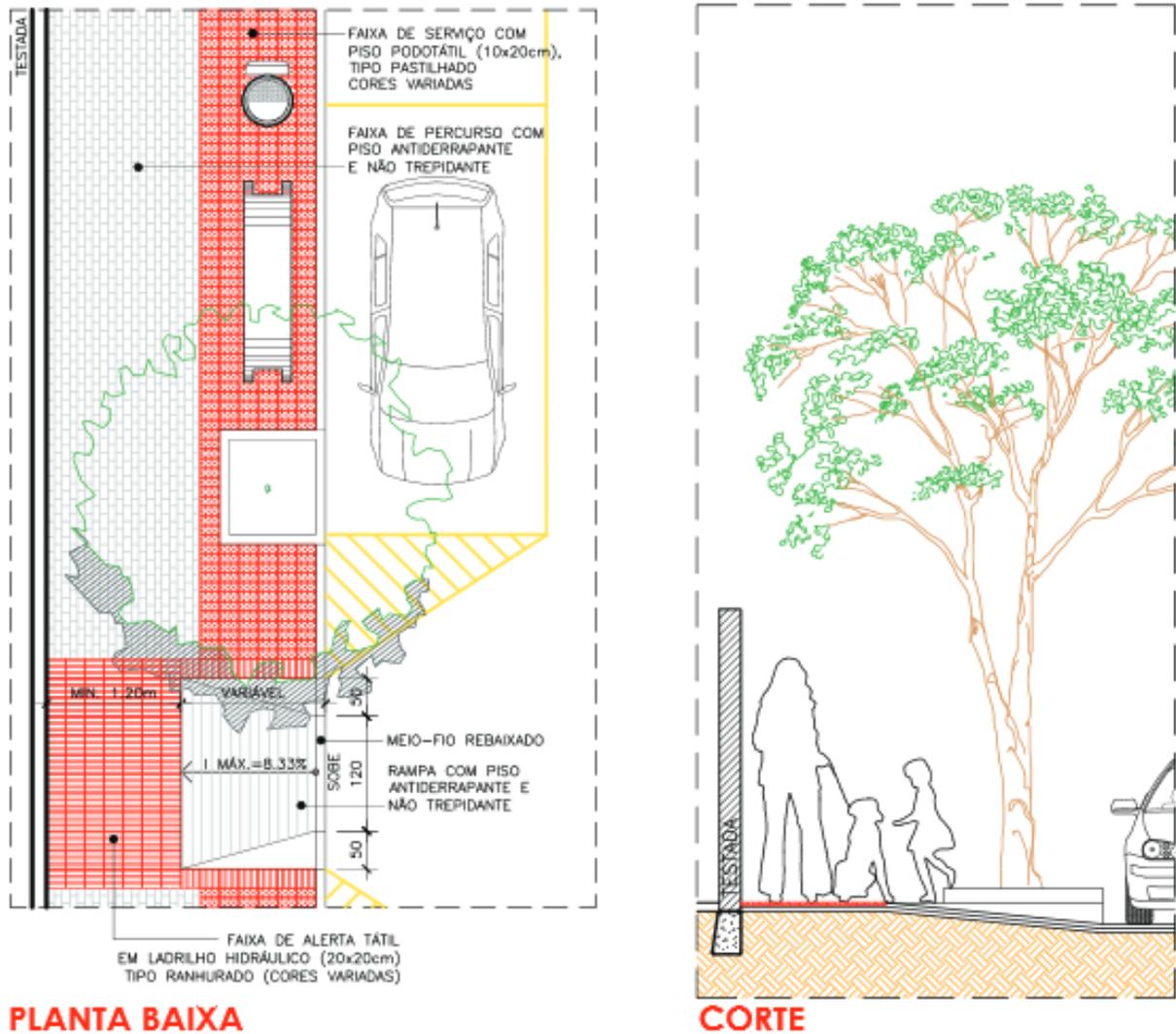


Figura 23 – Planta baixa e corte de modelo de rampas para pedestres.
 Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A figura 23 apresenta planta baixa e corte de um modelo de rampa para pedestres, com inclinação máxima de 8,33%, faixa livre mínima de 1,20m, com faixa de alerta tátil de ladrilho hidráulico (20x20cm), tipo ranhurado, e rampa com piso antiderrapante e não trepidante.

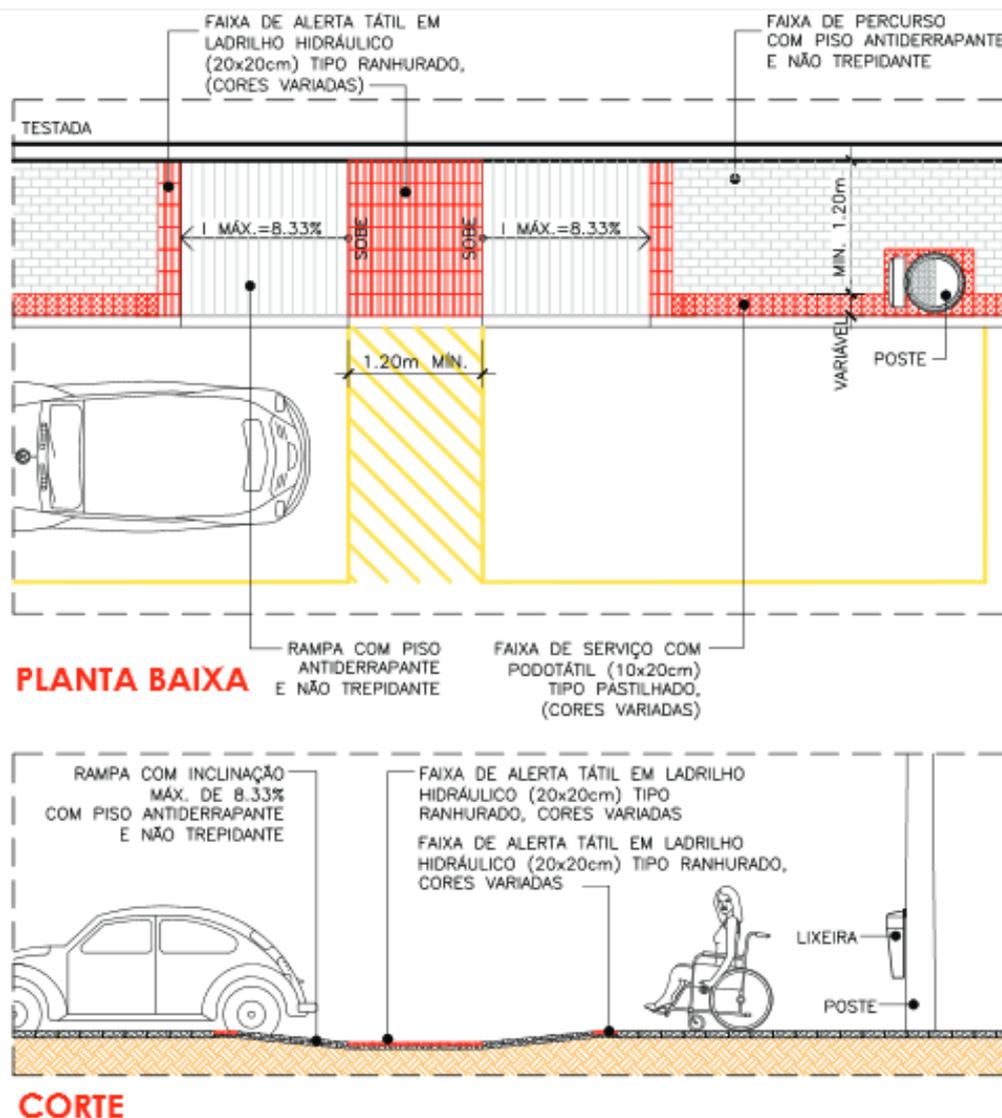


Figura 24 – Planta baixa e corte de modelo de rampas para pedestres.
 Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A figura 24 apresenta planta baixa e corte de um modelo de rampa para pedestres, recomendada para quando não houver espaço suficiente para a existência da rampa com inclinação adequada e faixa de percurso de no mínimo 1,20m, que permita manobra do cadeirante em frente à rampa.

Já conforme Amancio (2005) as rampas para acesso de pedestres devem apresentar inclinação máxima de 10%, quando esgotadas as possibilidades de soluções que atendam à inclinação recomendada.

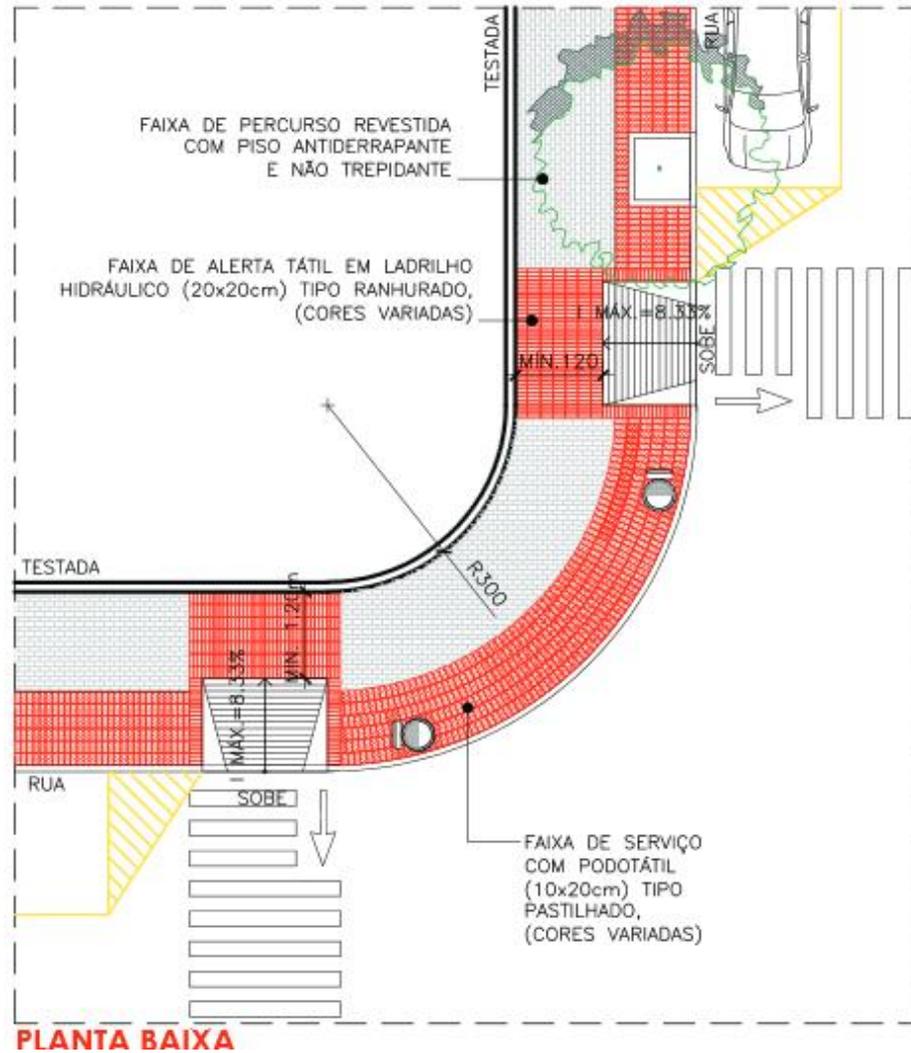


Figura 25 – Planta baixa de modelo de rampa de acesso à pedestre próxima à curvatura.
 Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A figura 25 apresenta planta baixa de um modelo de rampa para pedestres próximos à curvatura. A curvatura deve ter faixa de piso tátil (10x20cm) tipo pastilhado e raio de curvatura de 3,00m.

Os pisos táteis devem ter cores diferenciadas da pavimentação e ser instaladas com o objetivo de direcionar e alertar os obstáculos.

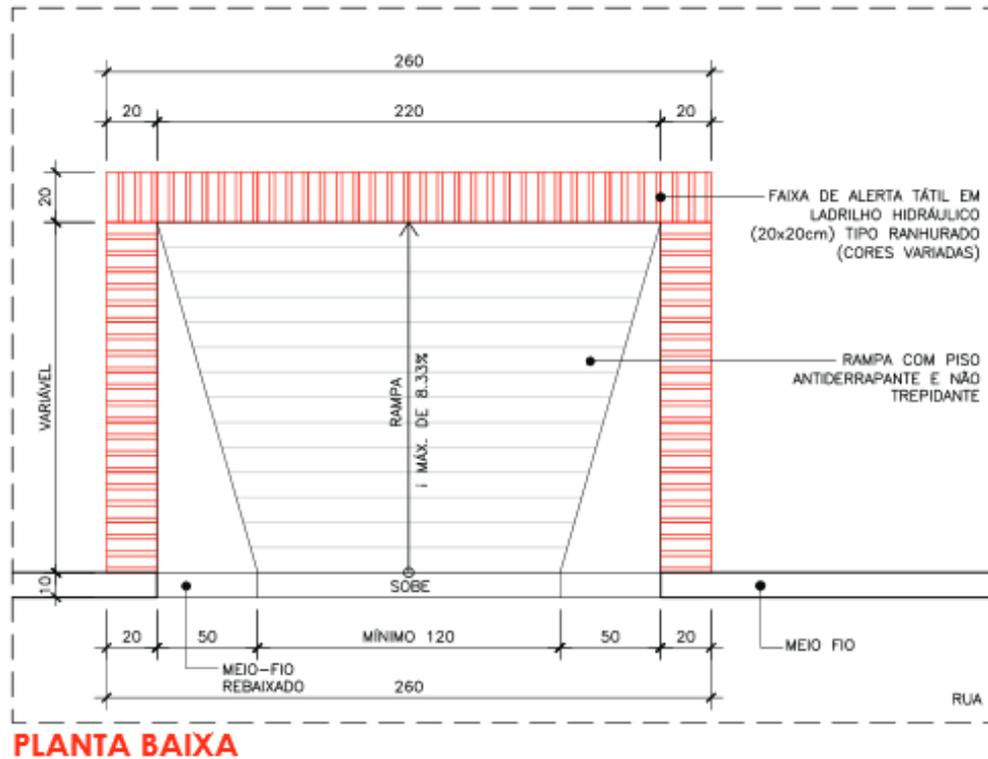


Figura 26 – Detalhe de rampa de acesso à pedestre próximo à curvatura.
 Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A figura 26 apresenta um detalhe de um modelo de rampa para pedestres, próximo à curvatura. O piso da rampa deve ser antiderrapante e não trepidante. As larguras mínimas da rampa devem ser 1,20m para o nível mais baixo e 2,20m para o nível mais alto.

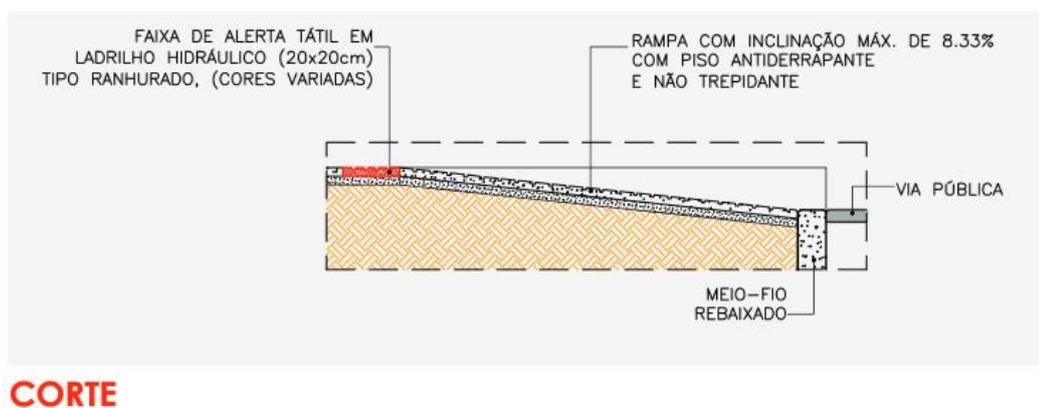


Figura 27 – Corte de modelo de rampa de acesso à pedestre próximo à curvatura.
 Fonte: <http://app.serra.es.gov.br>; Data de acesso: 10 de janeiro de 2015.

A figura 27 apresenta um corte de um modelo de rampa para pedestres próximos à curvatura. Indica os pisos e o detalhe do meio-fio rebaixado e nivelado com a via pública.

As travessias elevadas (Figuras 28 e 29) são niveladas com as calçadas facilitando a travessia dos pedestres e reduzindo as velocidades dos veículos.

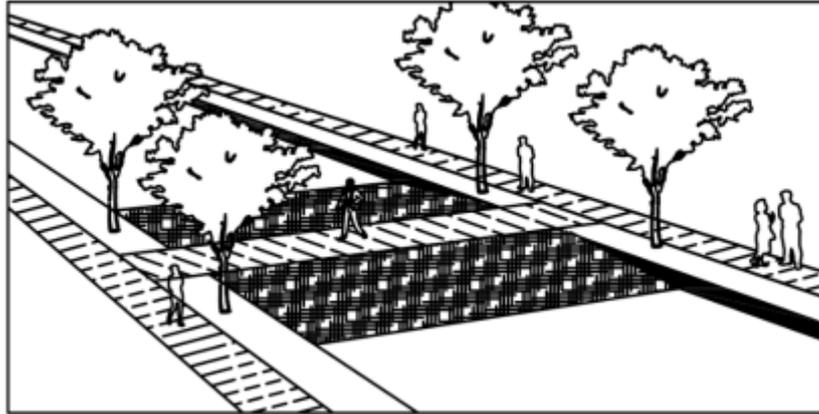


Figura 28 – *Speed Table* - Travessia de pedestres ao nível do passeio.

Fonte: Manual de Projetos e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias, DNIT, 2010.



Figura 29 – *Speed Table* - Travessia de pedestres ao nível do passeio.

Local: Prefeitura Universitária da UFRJ.

Fonte: Própria, 2015.

A travessia elevada também pode ser utilizada em interseções de vias (Figura 30). Pode ser pavimentado com material contrastante, alertando os motoristas que se aproximam. O uso de pavimento especial também ajuda a delinear a área de travessia de pedestres. Este recurso é mais utilizado em áreas urbanas, mas não são apropriadas para vias com velocidades elevadas e vias arteriais. O nivelamento com os passeios atende à passagem de pedestres, porque as travessias são extensões naturais das calçadas não apresentando mudanças de

greide⁵. Contudo, necessita que existam advertências na chegada às linhas de borda, para pessoas com deficiências visuais.

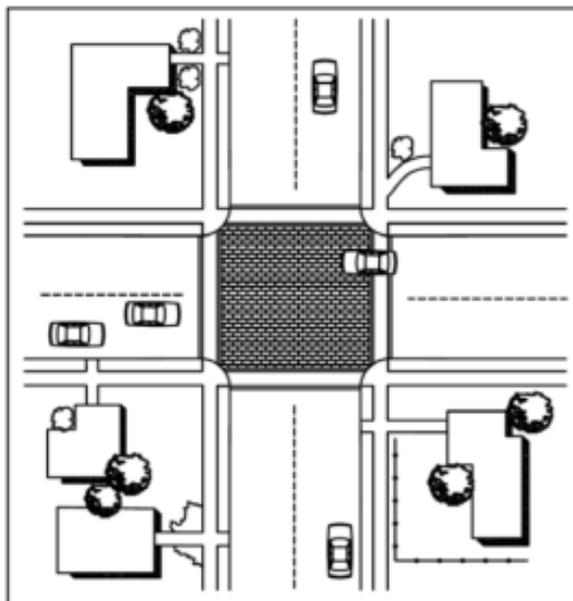


Figura 30 – Interseção no nível dos passeios.

Fonte: Manual de Projetos e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias, DNIT, 2010.

Segundo Brasil (2007), mesmo com a existência de rampas adequadas e bem sinalizadas pode ocorrer dificuldades para uso dos deficientes físicos. Conforme Amancio (2005), quando não houver espaço suficiente para a existência da rampa com inclinação adequada e faixa de percurso de, no mínimo, 1,20 m, que permita manobra do cadeirante em frente à rampa, recomenda-se rebaixar toda a largura da calçada. Com isso, a rampa deverá ser sinalizada com piso de alerta tátil direcional e o espaço da calçada de acesso ao pedestre também deverá ser sinalizado com o mesmo piso. Em esquinas, devem-se posicionar as rampas de acesso ao pedestre fora da curvatura, sempre em concordância com as faixas de travessia implantadas.

3.3.5 Comunicação tátil

A comunicação tátil (piso tátil direcional e alerta e mapa tátil) contribui para pessoas com restrições visuais. Segundo a NBR 9050 e a Associação Nacional de Transportes

⁵ **Greide** é o elemento que define o perfil longitudinal da estrada, o traçado e a configuração do terreno (elevações e depressões).

Públicos (2009), a sinalização tátil, tanto do piso quanto dos mapas, deve ter cor contrastante com as demais.

Quanto ao piso tátil, os mesmos podem ser sobrepostos ou integrados ao piso existente e devem atender as seguintes condições:

- a) quando integradas ao piso existente, não poderá ter desnível; e
- b) quando sobrepostas ao piso existente, o desnível entre a superfície do piso existente e a do piso implantado deve ser chanfrado e não exceder 2,0mm.

O piso tátil de alerta é utilizado para indicar presença de obstáculos, alterações de direção e de nível de piso. A instalação deve ser sempre perpendicular ao sentido do deslocamento. Apesar da NBR 9050 permitir largura de 25,0cm para piso tátil alerta, recomenda-se que estas faixas de alerta possuam de 40 a 60cm de largura, para que sejam melhor identificadas. A textura da sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos, dispostos conforme a Figura 31. A modulação do piso deve garantir a continuidade de textura e o padrão de informação.

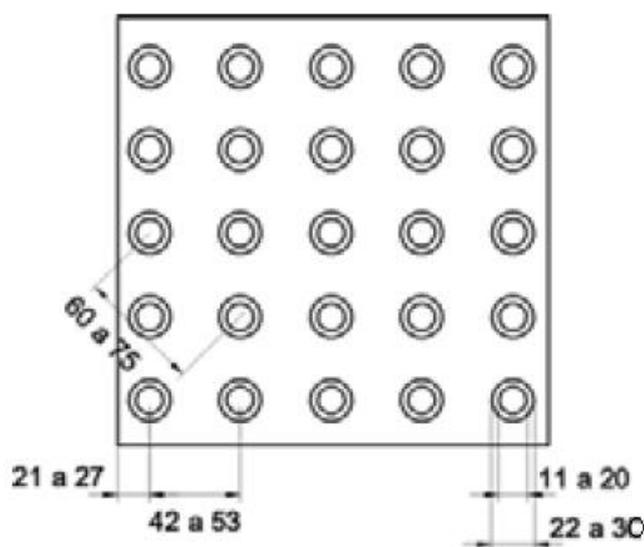


Figura 31 – Piso tátil alerta.
Fonte: ABNT, 2004.

Os revestimentos podem ser em placas de concreto, vinílico, metálico, emborrachado dependendo do local de instalação e as cores variam conforme projeto. O material de fabricação e as cores do piso não são determinados por normas, por isso ocorre a variedade de materiais existentes no mercado (Figura 32).

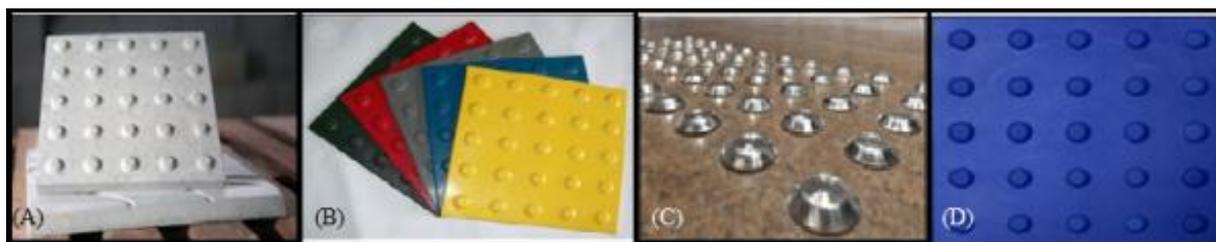


Figura 32 – Piso tátil de alerta. (a) Revestimento em placa de concreto (b) Revestimento em vinílico (c) Revestimento em metálico (d) Revestimento emborrachado.

Fonte: Própria, 2015.

Tabela 4 – Dimensão do piso tátil de alerta

	Mínimo (mm)	Máximo (mm)
Diâmetro de base do relevo	22	30
Distância horizontal entre centros de relevo	42	53
Distância diagonal entre centros de relevo	60	75
Altura do relevo	03	05
NOTA: Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso = 1/2 distância horizontal entre centros. Diâmetro do topo = 1/2 a 2/3 do diâmetro da base		

Fonte: ABNT, 2004.

O piso tátil direcional é utilizado como guia de direcionamento indicando referência de sentido e caminhos preferenciais de circulação. Segundo a NBR 9050, o piso deve ser instalado no sentido do deslocamento considerando a circulação das pessoas, evitando o cruzamento de circulações e interferências com áreas de formação de filas. Ainda segundo a norma, a largura das placas pode variar entre 20 e 60 cm dependendo do projeto (Figura 33). A sinalização tátil direcional deve ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente e ser cromodiferenciada⁶ em relação ao piso adjacente. Quando o piso adjacente tiver textura, recomenda-se que a sinalização tátil direcional seja lisa. A textura da sinalização tátil direcional consiste em relevos lineares, regularmente dispostos.

⁶ **Cromodiferenciada:** superfície caracterizada pela diferenciação de cor em relação à adjacente, destinada a constituir alerta ou linha-guia, para uso por pessoas com deficiência visual. Fonte: NBR 15450, 2006.

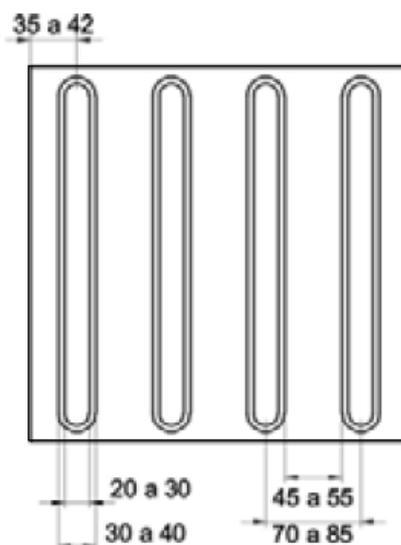


Figura 33 – Piso tátil direcional.
Fonte: ABNT, 2004.

Os revestimentos e as cores do piso tátil direcional também seguem as especificações do piso tátil alerta, conforme mencionado anteriormente (Figura 34).

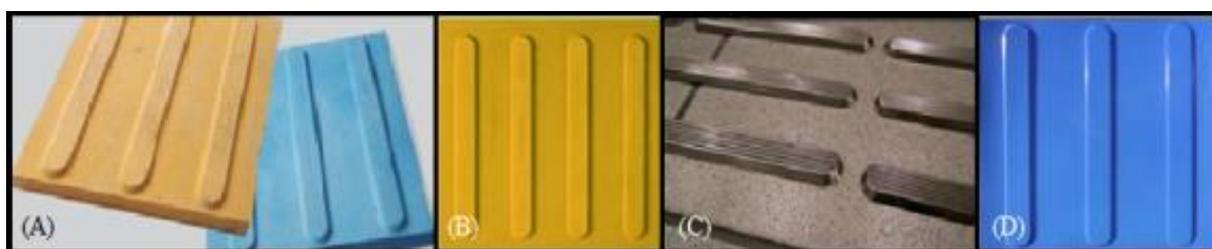


Figura 34 – Piso tátil direcional. (a) Revestimento em placa de concreto (b) Revestimento em vinílico (c) Revestimento em metálico (d) Revestimento emborrachado.
Fonte: Própria, 2015.

A NBR 9050 define as dimensões do piso tátil direcional especificando, conforme a Tabela 5, de 30 a 40mm para largura de base do relevo, de 20 a 30mm para largura do topo, de 4 a 5mm para altura do relevo, de 70 a 85mm para distância horizontal entre centros de relevo e de 45 a 55mm para distância horizontal entre bases de relevo. E ainda, a distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso deve ser igual à metade da distância horizontal entre centros.

Tabela 5 – Dimensão do piso tátil direcional

	Mínimo (mm)	Máximo (mm)
Largura de base do relevo	30	40
Largura do topo	20	30
Altura do relevo	04*	05
Distância horizontal entre centros de relevo	70	85
Distância horizontal entre bases de relevo	45	55

NOTA: Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso = 1/2 distância horizontal entre centros.

* Quando em placas sobrepostas, a altura do relevo pode ser de 03mm.

Fonte: ABNT, 2004.

Uma recomendação de comunicação visual que pode ser utilizado além de áreas internas são os mapas táteis. Estes podem ser instalados próximos à entrada e à saída de prédios e pontos de ônibus. Os mapas táteis servem para informar localizações e atender às pessoas cegas ou com visão restrita. Os mapas táteis devem combinar textos em Braille e Alto-relevo, e, ainda, identificar trilhas táteis no espaço mapeado. As trilhas e legendas devem ser sempre em alto-relevo construídas com cores e texturas diferentes. Plásticos de uma forma geral, em especial os acrílicos, têm texturas e cores que “imitam” as texturas e cores dos pisos, trazendo facilidade de projeto e fabricação.

Os mapas devem, ainda, ser acessíveis a pessoas de baixa-visão, ou seja, devem conter informações que embora não táteis sejam de fácil leitura. Devem ter contraste de cores e luminâncias, bem como a tipologia utilizada, deve levar em consideração a grafia sem serifas⁷, caixa-alta, dimensões adequadas, *kerning*⁸ ajustado, etc.

A Figura 35 apresenta mapas táteis com utilização de alto-relevo e outro com utilização de informações sonoras e alto-relevo, respectivamente.



Figura 35 – Mapa tátil.

Fonte: <http://www.arcomodular.com.br>; Data de acesso: 12 de fevereiro de 2015.

⁷ **Serifas** são pequenos traços ou espessamentos aplicados às extremidades das letras.

⁸ **kerning** é o processo de adição ou remoção de espaço entre pares de caracteres específicos.

3.4 PROPOSTAS E FUNCIONALIDADES PARA CALÇADAS

Calçada ideal é aquela que promove um caminhar seguro e confortável às crianças, às mulheres com salto, às gestantes, às pessoas idosas, aos portadoras de bengala ou não, aos pedestres com mobilidade reduzida e aos cadeirantes. A fim de atender a essa diversidade de pedestres, as calçadas devem atender a todo perfil de indivíduos e ainda assim ter funcionalidades diversas.

Seguem algumas propostas que podem ser utilizadas nas calçadas para garantir acessibilidade com sustentabilidade: piso permeável, piso emborrachado, piso revestido com óxido de titânio, trincheira de infiltração, sistema subterrâneo de acondicionamento de lixo e PARKLETS.

Pisos permeáveis com placas drenantes é uma alternativa sustentável, tem em sua composição, concreto poroso, que pode ser utilizado para revestimento de calçadas. Estes pisos são ecológicos, atérmicos e antiderrapantes. Seu uso evita o acúmulo de águas pluviais e favorece a limpeza urbana.

A Figura 36 mostra um piso permeável que pode ser instalado em áreas urbanas sujeitas à ação das chuvas, podendo ser utilizado em locais com trânsito de pedestres. Para a preparação da base/sub-base do piso, devem ser instalados materiais granulares a fim de que possam criar vazios para a passagem da água infiltrada.



Figura 36 – Piso permeável.

Fonte: <http://www.rhinopisos.com.br>; Data de acesso: 10 de fevereiro de 2015.

Esta alternativa de revestimento nas calçadas apresenta alta qualidade ambiental e tem pontuação no *LEED*⁹ (certificação ambiental), apresentando as vantagens apresentadas a seguir.

1. Reduz as ilhas de calor.
2. É produzido próximo ao local de uso.
3. Reduz o escoamento superficial da água.
4. Reduz 100% das enxurradas, por seus coeficientes de permeabilidade e de escoamento.
5. Filtra a água, melhora sua qualidade e possibilita a coleta de água de reuso.
6. Reduz a poluição de fontes não pontuais.
7. Reduz as áreas impermeáveis e mantém os espaços úteis do terreno.
8. Reduz os gastos com recursos de drenagem de água e reservatórios.

Fonte: <http://www.rhinopisos.com.br/>

O uso do piso permeável em calçadas, conforme Figura 37, favorece tanto a acessibilidade quanto o meio ambiente. A drenagem natural do piso favorece a absorção da água, evitando o acúmulo de poças, e a composição do piso resulta em um revestimento antiderrapante. Projetos com especificações de pisos drenantes contribuem para o melhor aproveitamento da água da chuva. Alguns projetos já preveem a captação e reaproveitamento desta água para jardinagens e atividades correlatas.

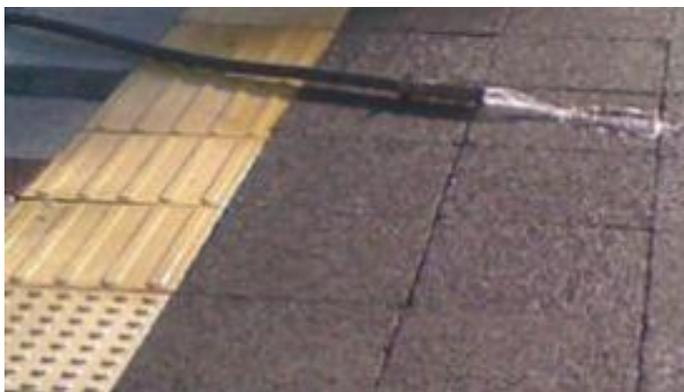


Figura 37 – Uso do piso permeável em calçada.

Fonte: <http://www.rhinopisos.com.br/>; Data de acesso: 10 de fevereiro de 2015.

A Figura 38 apresenta a instalação do piso drenante em toda a área do Terminal do BRT da Transcarioca na UFRJ.

⁹*LEED* é uma certificação para construções sustentáveis, concebida e concedida pela Organização não governamental-ONG americana U.S. Green Building Council, de acordo com os critérios de racionalização de recursos atendidos por um edifício.



Figura 38 – Piso drenante no Terminal do BRT da Transcarioca na UFRJ.
Fonte: Própria, 2015.

Uma outra alternativa são os pisos de borracha que estão sendo estudados e já utilizados nos Estados Unidos, onde a borracha dos pneus velhos são reutilizados para construções de calçadas ou, até mesmo, empregados na confecção de revestimentos asfálticos. No Brasil, esta tecnologia ainda está começando a ser desenvolvida.

As placas de piso de borracha, conforme figura 39, são placas confeccionadas com a borracha de pneus reutilizada que se tornam pisos emborrachados. Como são placas maleáveis, estão sendo utilizadas ao redor de árvores, já que se adaptam bem à movimentação das raízes.

Esta alternativa de reutilização permite um menor custo da construção e diminui a quantidade de pneus nos depósitos de lixo sem controle. É uma proposta sustentável já que os pneus são reutilizados, gerando menos problemas correlatos ao seu descarte. Ainda na contribuição com o meio ambiente, essas placas permitem a passagem do ar e da água no espaçamento que há entre elas.



Figura 39 – Placa de piso emborrachado.
Fonte: <http://www.ciclopak.com.br>; Data de acesso: 08 de dezembro de 2014.

A Figura 40 ilustra outra alternativa para pavimentação de calçadas. O pavimento revestido com óxido de titânio. Este tipo de pavimento é capaz de absorver gás carbônico e reduzir o índice de gases tóxicos do meio ambiente. Esta é uma tecnologia desenvolvida por

cientistas holandeses. O revestimento deste pavimento de concreto tem componentes que reagem com o gás carbônico e o óxido de nitrogênio, com o intuito de reduzir a poluição atmosférica.

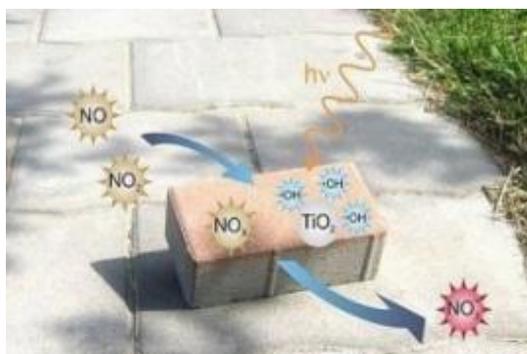


Figura 40 – Pavimento revestido com óxido de titânio.

Fonte: <http://www.pensamentoverde.com.br>; Data de acesso: 08 de dezembro de 2014.

Segundo os cientistas holandeses, o óxido de titânio em contato com o óxido nítrico e o gás carbônico, emitido pelos veículos, reduz em até 45% a incidência de gases poluentes no ar, em condições favoráveis de temperatura.

A avaliação dos cientistas é que este produto possa chegar ao mercado custando 50% a mais que um produto convencional. Mesmo assim, continua sendo atraente, já que a poluição atmosférica é um problema cada vez maior em muitos países.

Uma proposta para a drenagem, que poderia ser utilizada do Campus da UFRJ da Ilha do Fundão, seria o uso de trincheiras de infiltração, que podem ser utilizadas nas faixas livres, de serviço ou de acesso das calçadas. Essas trincheiras podem captar águas da chuva, evitando o acesso às redes de drenagem, drenando essa água ao solo, ajudando no controle das inundações.

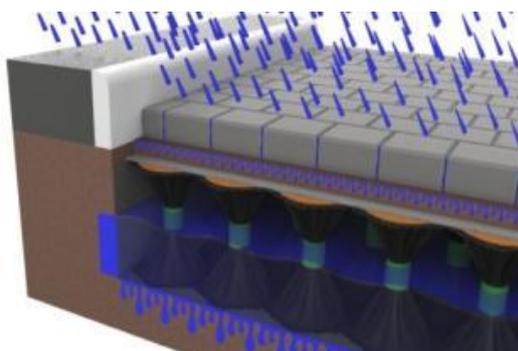


Figura 41 – Reservatório permeável.

Fonte: <http://www.ecotelhado.com.br>; Data de acesso: 08 de dezembro de 2014.

A Figura 41 representa um reservatório permeável, que são as trincheiras de infiltração. São executadas com uma manta geotêxtil, com o intuito de que seja evitada a passagem de grãos finos do solo para o interior do reservatório. No interior dos tubos é colocada brita zero, para que o tráfego de cargas de veículos de caminhões leves seja suportado, conforme Figura 42.



Figura 42 – Composições do reservatório permeável.

Fonte: <http://www.ecotelhado.com.br>; Data de acesso: 08 de dezembro de 2014.

Outra solução sustentável é o reservatório permeável, que pode ser utilizado como jardim de chuva que é um canteiro com flores e árvores nas calçadas. Para isso, o meio-fio deve ser nivelado com a calçada e o canteiro deve estar um nível mais abaixo, para que a água da chuva esco para dentro do reservatório permeável.

Nas soluções de coleta de lixo recicláveis, contribuindo para evitar a instalação de lixeiras e caçambas, foram desenvolvidos e já implantados na cidade de São Paulo, sistemas de acondicionamento subterrâneo de lixo. A Figura 43 representa esta alternativa, que pode ser utilizada em locais que geram grandes quantidades de lixo, como os restaurantes universitários e os prédios com maior concentração de alunos, no caso específico de Campi Universitários.



Figura 43 – Sistema de acondicionamento subterrâneo de lixo.

Fonte: <http://www.hidroplan.com.br>; Data de acesso: 08 de dezembro de 2014.

Com aproximadamente 20 mil unidades instaladas em várias partes do mundo, a empresa portuguesa Sotkon está lançando no Brasil um sistema patenteado, totalmente ecológico para coleta de resíduos. É o sistema mais simples para atender um grave problema, que é o lixo urbano. Com 99% dos materiais utilizados recicláveis, o sistema permite reduzir os custos da coleta em até 30%, utilizando menos mão de obra, deslocamento de veículos e energia. (<http://www.81idroplano.com.br>; data de acesso: 08 de dezembro de 2014)

Os coletores geram menores custos com a separação do lixo, já que o mesmo é separado antes do descarte, incentivando a prática da reciclagem. Propiciam ainda melhor a estética, pois são recipientes em aço inoxidável, deixando as cidades muito mais limpas visualmente, e preservando o meio ambiente da poluição material e visual. São recipientes com fácil utilização, possibilitando melhores condições de saúde, higiene e ergonomia. É fácil de limpar e manter, além de evitar a infiltração da água.

O sistema de contentores subterrâneos permite a deposição de resíduos sólidos urbanos sem acumulação de lixo na rua. Como todo ele fica depositado no contêiner em vão subterrâneo, não há risco de o material ser levado pela água da chuva e a população pode descartar seu lixo quando for mais conveniente. É formado por uma cuba de concreto, um contentor, tampa da cuba de concreto e lixeira externa. (<http://infraestruturaurbana.kubbix.com/>; data de acesso: 08 de dezembro de 2014)



Figura 44 – Sistema de acondicionamento subterrâneo de lixo.

Fonte: <http://infraestruturaurbana.kubbix.com>; Data de acesso: 15 de dezembro de 2014.

A Figura 44 demonstra o funcionamento de retirada do lixo. Um caminhão tradicional pode recolher os contêineres subterrâneos, através de uma grua hidráulica de pequenas dimensões. Esses coletores visam substituir as lixeiras tradicionais e as caçambas. Além do benefício com a redução de lixo espalhados pelas ruas, existe ainda a segurança com os profissionais envolvidos que não entram em contato direto com os resíduos.

Um conceito inovador que vem sendo desenvolvido pela Prefeitura de São Paulo, especificamente pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU), é a implementação de *PARKLETS*. A Figura 45 representa um *PARKLET*, que se constitui em extensões temporárias de calçadas a fim de promover o uso do espaço público de forma democrática, permitindo à comunidade construir seu próprio espaço de convívio. O objetivo é estimular processos participativos, melhorar a paisagem urbana, ampliando os espaços e transformando estes em locais melhores para se viver, promovendo a convivência na rua.

O *PARKLET* proporciona locais com assentos, têm áreas verdes, alguns oferecem mesas, pequenas coberturas e bicicletários. São consideradas mini praças e qualquer pessoa pode tomar a iniciativa de instalar este projeto na vizinhança, desde que arque com os custos de implantação, manutenção e desmontagem.

Os *PARKLETS* são públicos e além de estimular a integração social, também proporcionam maior segurança por induzirem maior presença de pessoas nas ruas. Acabam sendo mais cobiçados pelos comerciantes, já que aumentam a área de atendimento e favorecem a espera dos clientes para entrada no estabelecimento.



Figura 45 – *PARKLET* em São Paulo.
Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2014.

Os *PARKLETS* são instalados seguindo diretrizes da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) e da Comissão de Proteção à Paisagem Urbana (CPPU) e deverão, ainda, atender às normas de acessibilidade, porém, não podem ser instalados em locais com vias de velocidade acima de 50Km/h, ciclovias ou ciclofaixas e faixa exclusiva de ônibus.

O conceito dos *PARKLETS* é transformar espaços ocupados por automóveis, como estacionamentos na via pública em locais recreativos estimulando o uso mais equilibrado dos espaços da cidade. Eles podem ser usados em espaços de campus universitários promovendo um centro de equilíbrio na paisagem e centros de convivências.

Foram criados em São Francisco (EUA) e no Brasil, implantados em São Paulo, a partir de 2012. Com a boa recepção da população para o novo conceito, a Prefeitura de São Paulo adotou a ideia em sua política de ocupação dos espaços públicos da cidade.

A Figura 46 representa o espaço de um *PARKLET* que seria de uma vaga de carro. Na área deverão ser previstos alargamento da calçada, espaços para árvores e mobiliário urbano. Ele deve ficar na área em frente a um comércio, onde o responsável deverá fazer a manutenção, e não se torna proprietário da área. Cabe aprovação do projeto junto à Prefeitura e a área ocupada não deverá exceder a área da via e ainda, manter a quantidade mínima de vagas de carros na região.

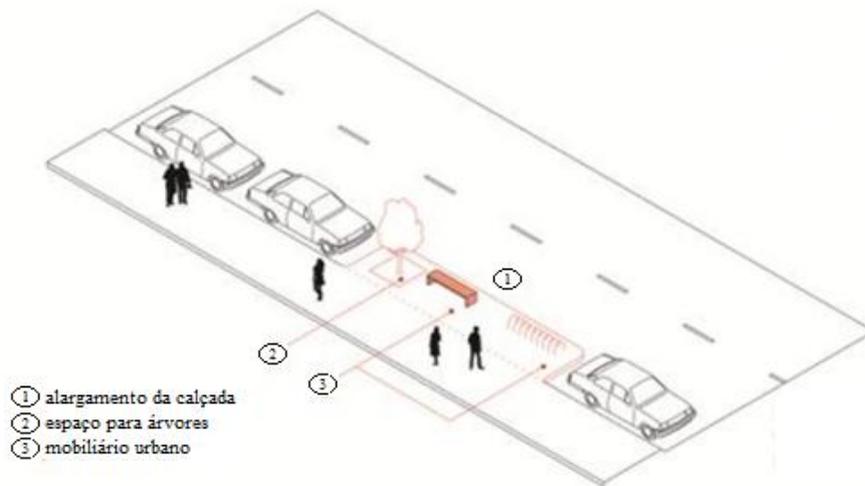


Figura 46 – Desenho esquemático de *PARKLET* em São Paulo.
 Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2014.

A Figura 47 é um projeto de um *PARKLET* em São Paulo, onde o espaço destinado para estacionamento de automóveis se transforma em ampliação temporária do passeio público oferecendo mais espaços para vegetação, mobiliários e equipamentos e pessoas.

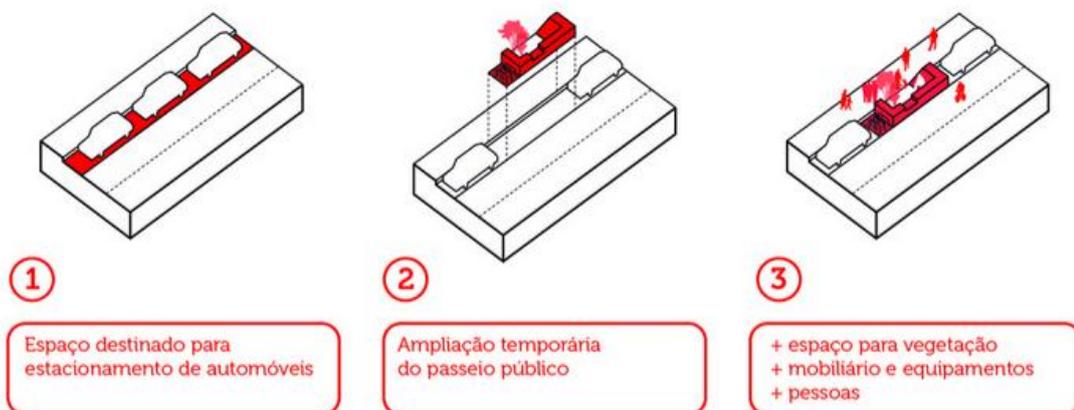


Figura 47 – Projeto de *PARKLET* em São Paulo.
 Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2014.

Essas alternativas poderiam ser melhores estudadas e pesquisadas na própria Universidade. Algumas soluções já vêm sendo pensadas para implantação como piloto, no Horto Universitário, como por exemplo, o piso drenante e as trincheiras de infiltração. Estas experiências visam analisar e avaliar a viabilidade do custo / benefício e possíveis implantações a partir do desempenho alcançado com o projeto piloto, podendo-se expandir para todo o Campus.

4 MOBILIDADE NA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ

4.1 PLANO DIRETOR UFRJ 2020

O Plano Diretor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PD UFRJ-2020) foi aprovado pelo Conselho Universitário em outubro de 2009. O PD UFRJ-2020 é resultado de um longo processo de discussão envolvendo o conjunto da comunidade universitária e a dupla integração, cidade do Rio de Janeiro e unidades da UFRJ. No contexto da urbanização, a cidade universitária funciona como uma integração à cidade do Rio de Janeiro e à vizinhança (Complexo da Maré, Ilha do Governador, Ramos, Bonsucesso e Fiocruz). Foi planejado e desenvolvido seguindo as seguintes diretrizes: integração interna e externa à cidade do Rio de Janeiro; integração dos espaços e edificações; e planejamento de longo prazo (2020) com dois projetos da cidade e do Estado, como a realização da Copa do Mundo de 2014 e a Olimpíada de 2016.

No Plano Diretor da UFRJ estão previstas prioridades de investimento, conforme a Resolução do Conselho Universitário da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CONSUNI) Nº 09/2007. O primeiro item de prioridade aborda a consolidação, expansão e conclusão da implantação do Campus da Ilha do Fundão. Já na segunda prioridade listada está a expansão de atividades acadêmicas de graduação. O terceiro item está destinado à infraestrutura, para melhoria e ampliação da assistência estudantil. E o quarto item de prioridade contempla melhorias de acesso, transporte, segurança, manutenção e conservação, iluminação e racionalização do consumo de telefonia e energia.

Quanto à acessibilidade e a mobilidade, o Plano Diretor prioriza o transporte coletivo público e o transporte ativo na circulação interna, como deslocamento de pedestres, ciclovias, parques de bicicletas e complementaridade intermodal. São previstos ainda, um sistema de transporte multimodal¹⁰ integrado (ligação metro-ferroviária); Transporte Rápido por Ônibus (BRT¹¹) interligado aos grandes eixos de circulação da cidade; ligação hidroviária; e ligação por ônibus convencionais.

O plano de desenvolvimento da cidade universitária é dividido em três etapas:

2012 – expansão optando por prédios não distantes;

¹⁰ O **transporte multimodal** é a um sistema de interligação de vários modos de transporte. São utilizados mais de um tipo de veículos para transportar mercadorias ou pessoas.

¹¹ **BRT** (*Bus Rapid Transit*), ou Transporte Rápido por Ônibus, é um sistema de transporte coletivo de passageiros que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente.

2016 – implantação do Transporte de Levitação Magnética (Maglev¹²), da linha de trem da Supervia e do transporte hidroviário, além de novas unidades residenciais, comerciais e acadêmicas;

2020 – instalação do Parque da Orla, de Centro Comercial-Cultural e de Serviços, da nova Reitoria, do clube universitário e de outras edificações acadêmicas, habitacionais e comerciais.

Esse cronograma não deverá ser cumprido devido atraso no andamento dos projetos para implantação do Maglev em 2016. Já que no final de 2015 ainda não consta o início das obras. Em 2020, ainda não se pode afirmar o não cumprimento do mesmo.

No anexo B contempla o Plano Geral de Desenvolvimento da Cidade Universitária com indicações de propostas de sistemas viários (Supervia, Anel viário, Maglev, ciclovias, barcas e estacionamento), favorecendo o acesso ao transporte coletivo e incentivo ao transporte ativo (pedestre – ciclovias), edificações (expansões acadêmicas, residências universitárias, área comercial, edifícios acadêmicos existentes, edifícios existentes e futuro edifício garagem) e áreas de reserva para expansões universitárias, áreas para equipamentos culturais e de serviço, áreas para equipamentos desportivos e de lazer, áreas concedidas, áreas acadêmicas e vila residencial.

O Terminal Rodoviário da UFRJ (Figura 48) favorece a política de mobilidade, funcionando como uma articulação intermodal, interligando o Campus à cidade do Rio de Janeiro. Tem a função de regular o transporte coletivo interno diminuindo o conflito dos pontos de ônibus próximos à saída da Linha Vermelha.



Figura 48 – Terminal Rodoviário da UFRJ.
Fonte: PD UFRJ-2020, 2009.

¹² **Maglev** (Magnetic levitation transport) é um veículo que transita numa linha elevada do nível do piso e é propulsionado pelas forças atrativas e repulsivas do magnetismo através do uso de supercondutores. Os comboios de levitação magnética conseguem atingir velocidades enormes, com relativo baixo consumo de energia e pouco ruído.

O Terminal do BRT (Figura 49), construído pelo Consórcio Transcarioca, está localizado na Avenida Brigadeiro Trompowsky, próximo ao Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF). Construído em 2014, recebe ônibus alimentadores e de circulação interna da Universidade.



Figura 49 – Terminal do BRT da UFRJ.
Fonte: Própria, 2014.

A Figura 50 representa um mapa com o novo acesso do BRT Transcarioca, indicando os novos acessos ao Campus através de BRT e acessos por carros e ônibus pela Linha Vermelha e Avenida Brasil. Estes novos acessos ao Campus favorecem a escolha do transporte público, pois o BRT Transcarioca se torna uma importante opção para os passageiros.

A Transcarioca passa por 27 bairros, desde a Barra da Tijuca até a Ilha do Governador (Aeroporto Internacional Tom Jobim). São eles: Barra, Jacarepaguá, Curicica, Cidade de Deus, Taquara, Tanque, Praça Seca, Campinho, Madureira, Cascadura, Engenheiro Leal, Turiagu, Vaz Lobo, Vicente de Carvalho, Irajá, Vila da Penha, Vila Kosmos, Brás de Pina, Penha Circular, Penha, Olaria, Ramos, Bonsucesso, Complexo do Alemão, Maré, Fundão e Galeão. Com isso, se torna um corredor que corta transversalmente a cidade. Atende 320 mil passageiros diariamente. Os ônibus do BRT são equipados com ar-condicionado e possuem capacidade para transportar até 200 passageiros.



Figura 50 – Novo acesso com a Transcarioca.

Fonte: <http://www.prefeitura.ufrj.br>; Data de acesso: 06 de maio de 2015.

O Maglev-Cobra será o primeiro veículo no mundo a transportar passageiros utilizando a tecnologia de levitação magnética por supercondutividade, conforme Figura 51. A COPPE¹³/ UFRJ iniciou testes do Maglev-Cobra em uma linha experimental de 200m, em 1º de outubro de 2014, na Cidade Universitária da UFRJ. Está previsto no Plano Diretor da UFRJ, a implantação de uma linha do Maglev-Cobra ligando a estação do BRT da Ilha do Fundão até o Parque Tecnológico da UFRJ. A versão deste Maglev-Cobra é composta por quatro módulos de 1,5m de comprimento cada podendo transportar até 30 passageiros por viagem. É possível conectar novos módulos e aumentar a capacidade, caso haja necessidade. O veículo pode atingir até 100 km/h ou mais, com segurança, em percursos mais longos.



Figura 51 – Maglev-Cobra.

Fonte: <http://www.planeta.coppe.ufrj.br>; Data de acesso: 01 de maio de 2015.

¹³ COPPE – Coordenação de Pesquisas de Pós-Graduação em Engenharia.

A construção da nova sede do Laboratório de Controle de Dopagem e do Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (LABDOP/ LADETEC), do Instituto de Química da UFRJ, está em andamento, conforme Figura 52. A localização do prédio favorece a locomoção, pois está situado no centro do Campus Universitário, conforme Plano Diretor. Desde agosto de 2014, cientistas já estão trabalhando no Laboratório Brasileiro de Controle de Doping (LBCD), para os jogos paraolímpicos e olímpicos de 2016. A edificação deve atender aos padrões técnicos da Agência Mundial Antidoping (AMA) e servirá como ampliação do LABDOP/ LADETEC.



Figura 52 – Construção do Instituto de Química da UFRJ.
Fonte: <http://piniweb.pini.com.br>; Data de acesso: 06 de maio de 2015.

Estão sendo construídos no Campus Universitário ciclovias e ciclofaixas para futura implantação de sistemas eletrônicos de bicicletas, pelo projeto BiciCampus, conforme Figura 52.

Serão disponibilizadas bicicletas em alguns pontos de maior movimentação, para oferecer às pessoas mais autonomia para percorrer todo o Campus, estimulando a integração das Unidades acadêmicas. A Figura 53 apresenta uma imagem da ciclofaixa¹⁴ construída em frente ao prédio da Reitoria.

¹⁴ **Ciclofaixa** é uma faixa das vias de tráfego, no mesmo sentido de direção dos automóveis e ao lado direito em mão única. A circulação de bicicletas é integrada ao trânsito de veículos, limitada por uma faixa ou um separador físico, como blocos de concreto.



Figura 53 – Ciclofaixa em frente ao prédio da Reitoria.
Fonte: Própria, 2014.

Os Centros de Convergência (Figura 54), propostos no PD UFRJ-2020 têm intenção de concentrar no mesmo espaço: centros de estudo, auditórios, restaurantes, residências universitárias, bibliotecas unificadas, comércios e espaços ao ar livre. Os Centros de Convergência contribuem para acessibilidade do Campus devido à concentração de facilidades e, ainda, localizados próximo ao eixo central (Avenida Horácio Macedo).

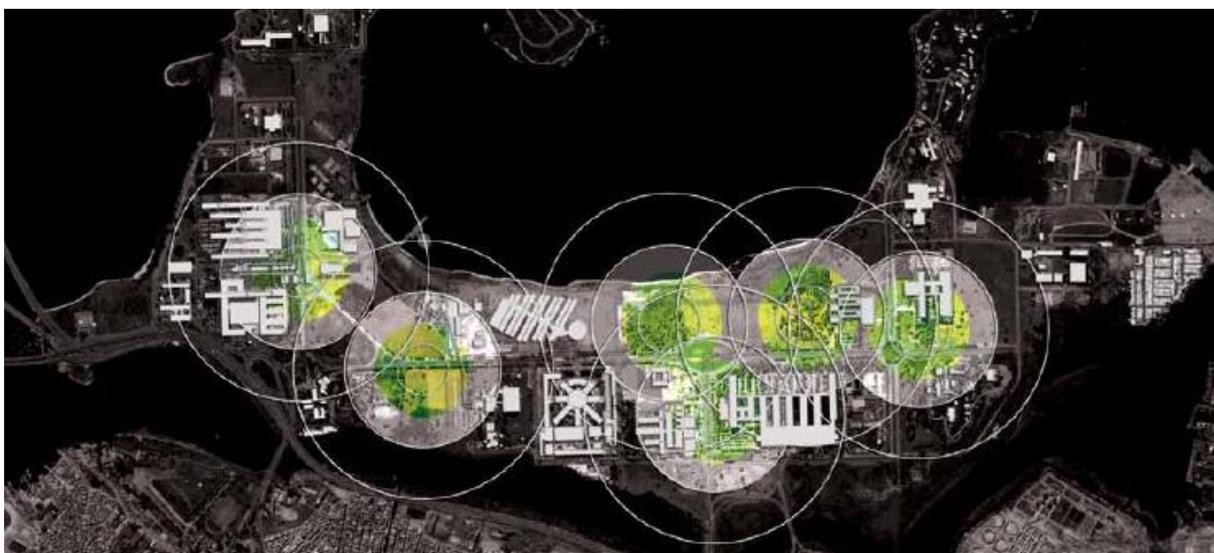


Figura 54 – Centros de Convergência propostos.
Fonte: PD UFRJ-2020, 2009.

Foram projetados seis Centros de Convergência: Centro de Ciências da Saúde (CCS); futuro canal da Reitoria; eixo Centro de Tecnologia – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CT-CCMN), conforme Figura 54; novas expansões; quadra da Faculdade de Letras

– Humanidades; e quadra da Faculdade de Arquitetura – Escola de Belas Artes – Instituto de Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (FAU – EBA – IPPUR).



Figura 55 – Perspectivas do Centro de Convergência CT – CCMN, propostas pelo PD UFRJ-2020.
Fonte: PD UFRJ-2020, 2009.

A Figura 55 mostra o Centro de Convergência CT – CCMN em que, o partido geral do projeto delinea-se com a criação de uma Esplanada e opta-se pela transformação de toda a extensão da Avenida Athos da Silveira Ramos em área de trânsito exclusivo de pedestres, de forma a gerar uma grande área de convivência e de concentração de serviços. As áreas do entorno (toda a quadra do CCMN e parte da quadra do CT) também estão contempladas no projeto. Neste Centro estão previstos: estabelecimentos de alimentação (de dois portes: restaurantes e quiosques); agências bancárias; edificações comerciais para livraria/papelaria e farmácia; cafeteria; banca de jornais e revistas; sede do Sistema de Informação ao Cidadão (SIC-UFRJ); guarita de segurança; concha acústica; praças para os quiosques de alimentação (com parte da área de mesas coberta); áreas de estar/convivência (decks, áreas livres com canteiros, bancos, relógio de sol etc.); e passagens cobertas por marquises sobre pilotis interligando a entrada dos prédios (CT, CCMN e Residência Universitária), as áreas de alimentação e o ponto de ônibus.

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE MOBILIDADE NO CAMPUS UFRJ

O montante populacional que circula na cidade universitária, é significativo, com mais de 60 mil pessoas por dia, podendo, assim, ser usada como um laboratório vivo. Dessa forma se estabelecem plataformas de indicadores relacionados à mobilidade.

Soluções inovadoras com uso de tecnologia permitem que, com o crescimento populacional, a infraestrutura das cidades não entre em colapso, como por exemplo, é o caso dos congestionamentos com possibilidade de serem minimizados.

Derivados de petróleo são usados crescente e intensamente em transporte o que impacta na emissão de dióxido de carbono pelo mesmo. Na Cidade Universitária o modo rodoviário de transporte, único disponível é intensamente utilizado, basicamente o ônibus e automóvel, maiores responsáveis pelas emissões.

Alternativas para redução das emissões de carbono e que também podem contribuir na redução dos congestionamentos de trânsito, podem ser destacadas e pensadas como mudanças de hábito, além da utilização dos transportes públicos, como os sistemas de compartilhamento de veículo, carona solidária, e também utilização de tecnologia da informação, como disponibilidades de informação para um melhor gerenciamento de alternativas disponíveis. Houve no Campus, uso experimental em 2014 do ônibus elétrico, já utilizado, cobertura fotovoltaica em estacionamento e combustíveis alternativos como o biodiesel, e projetos de carona solidária. É válido observar propostas de outras universidades e também do exterior, porém, deve-se atentar para o fato de que o Campus da UFRJ é uma ilha e como tal possui quatro acessos, o que já é uma limitação em termos de acessibilidade externa.

4.2.1 Levantamento sobre origem/destino

É evidente que o número de automóveis é bem superior ao de ônibus no Campus, sendo este, conseqüentemente, o que mais contribui para o aumento do nível de emissões de carbono. O Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE), com o intuito de entender e melhorar a mobilidade do Campus desenvolveu uma pesquisa para verificar de onde partem e como chegam os alunos, professores e funcionários da Cidade Universitária da UFRJ.

A Figura 56 representa os modos de transporte utilizados em 2014 pelos entrevistados, através da pesquisa origem/ destino – EVTE, (realizada com financiamento do Fundo Verde) em parceria com o Programa de Engenharia de Transportes (PET) da COPPE da UFRJ.

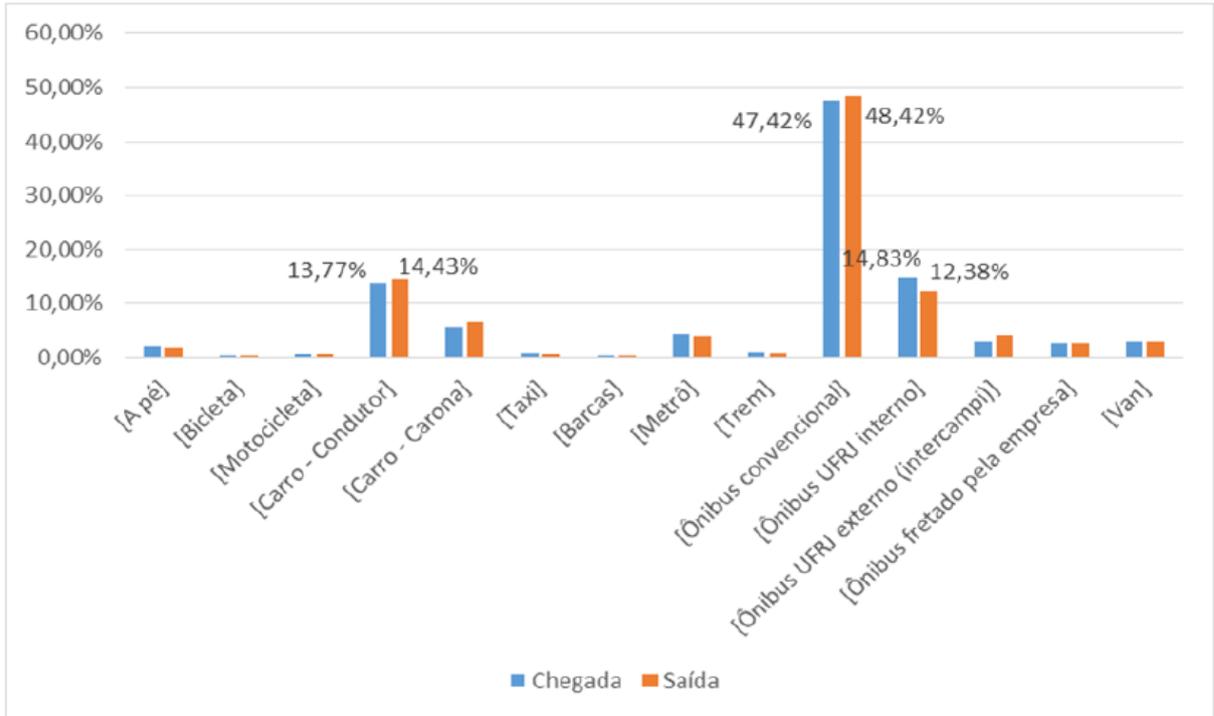


Figura 56 - Distribuição modal das viagens dos entrevistados.
 Fonte: Pesquisa Origem/Destino - EVTE 2014, PET/COPPE/UFRJ.

Os deslocamentos com ônibus convencional, ou seja, o modo rodoviário lidera a pesquisa com 47,42% na chegada e 48,42% na saída. O veículo particular representa 13,77% das viagens na chegada e 14,43% na saída e o ônibus interno da UFRJ representa 14,83% na chegada e 12,38% na saída. Essas três distribuições estão no *ranking* como maiores percentuais de viagens realizadas pelos entrevistados. Os outros modais têm pouca utilização, como por exemplo: a pé, bicicleta, motocicleta, carona com veículo particular, taxi, barcas, metrô, trem ônibus externo da UFRJ (intercampi), ônibus fretado de empresa e van. Apesar da barca não ser um meio de transporte direto, pois não existe ligação aquaviária para o Campus, esta funciona como transporte multimodal. Isso ocorre também com o metrô.

A Figura 57 mostra as principais origens das viagens realizadas pelos entrevistados para a Ilha do Fundão.

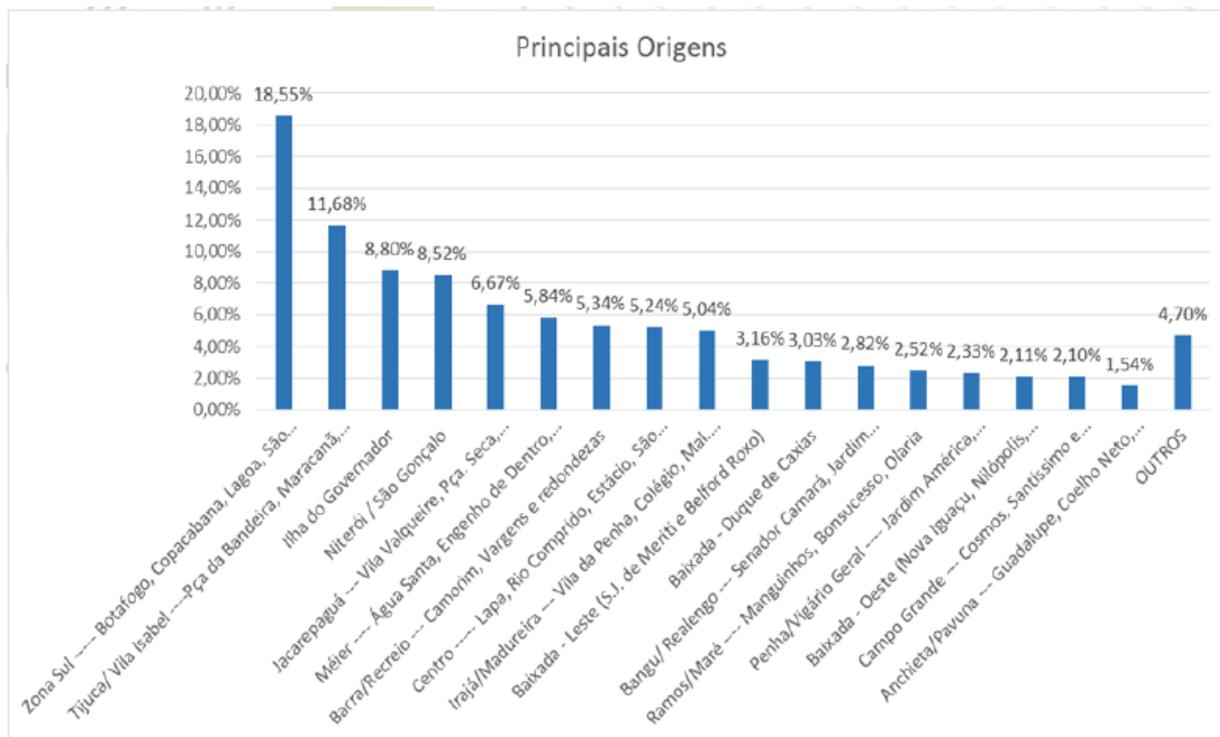


Figura 57 - Principais Origens das viagens para a Ilha do Fundão dos entrevistados.
Fonte: Pesquisa Origem/Destino - EVTE 2014, PET/COPPE/UFRJ.

Conforme gráfico extrai-se que a Zona Sul (Botafogo, Copacabana, Lagoa,...) representa 18,55% das viagens, a Tijuca/ Vila Isabel 11,68%, a Ilha do Governador 8,80% e Niterói/ São Gonçalo 8,52%, correspondendo a 47,55% das principais origens para a Ilha do Fundão.

A Figura 58 mostra os principais destinos das viagens realizadas pelos entrevistados partindo da Ilha do Fundão.

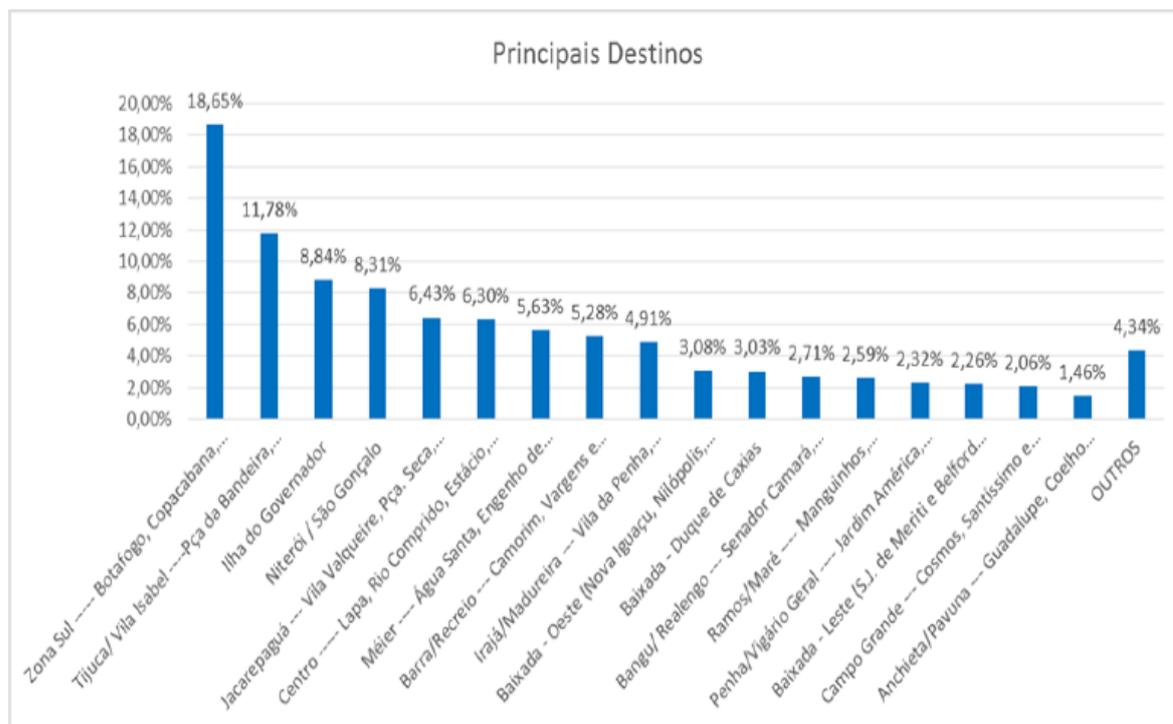


Figura 58 - Principais Origens das viagens para a Ilha do Fundão dos entrevistados.
Fonte: Pesquisa Origem/Destino - EVTE 2014, PET/COPPE/UFRJ.

Diante do gráfico, Zona Sul (Botafogo, Copacabana, Lagoa,...) representa 18,65% das viagens, Tijuca/ Vila Isabel 11,78%, Ilha do Governador 8,84% e Niterói/ São Gonçalo 8,31%, correspondendo a 47,58% dos principais destinos da Ilha do Fundão.

A Zona Sul lidera a origem/destino das viagens para a Ilha do Fundão pela pesquisa realizada com os entrevistados.

4.3 FUNDO VERDE

A Universidade Federal do Rio de Janeiro e o governo do estado do Rio de Janeiro decidiram, em 2013, transformar a Cidade Universitária em um modelo de cidade sustentável, funcionando como um laboratório vivo para implantação de projetos ligados à sustentabilidade. Com isso, o Fundo Verde foi criado para financiar projetos de sustentabilidade no Campus, voltados ao uso racional dos recursos e à oferta de modos de transportes energeticamente eficientes e de baixo impacto para o meio ambiente.

O Plano Diretor 2020 da UFRJ estima que 109.000 mil pessoas circulem diariamente na Cidade Universitária em 2016. Diante disso, se faz necessários investimentos em acessibilidade e mobilidade ampliando as opções de transporte com modos mais eficientes e de baixo impacto ambiental.

O Campus oferece serviços públicos de transportes coletivos, assim como os meios disponibilizados pela própria UFRJ, tais como:

- ônibus interno;
- van mobilidade – Fundo Verde;
- ônibus híbrido (ainda em desenvolvimento, não estando circulando regularmente);
- ciclovias e bicicletários.

Os ônibus internos (Figura 59) / transporte integrado integram três linhas com o BRT e constam de 18 veículos.



Figura 59 – Ônibus interno da UFRJ.

Fonte: <http://www.ufrj.br>; Data de acesso: 01 de setembro de 2015.

A linha circular 1 é identificada como laranja e faz o trecho BRT x Gráfica, a linha circular 2 é identificada como azul e faz o trecho BRT x COPPEAD (Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração) e a linha circular 3 é identificada como verde e faz o trecho BRT x Residência Estudantil, todos equipados com ar condicionado. Segue figura 60 com os circuitos.



Figura 60 – Representação das três linhas de ônibus interno da UFRJ.
 Fonte: <http://www.prefeitura.ufrj.br>; Data de acesso: 06 de maio de 2015.

A van¹⁵ de apoio à mobilidade na Cidade Universitária começou a circular em 02 de março de 2015 com o objetivo de ampliar as opções de transporte, oferecendo mais uma alternativa. A van identificada com o logo do Fundo Verde (Figura 61) possui 15 lugares e percorre o Campus melhorando as ofertas nos horários de pico e durante o período de horário de almoço.



Figura 61 – Van do projeto mobilidade – Fundo Verde.
 Fonte: <http://www.fundoverde.ufrj.br>; Data de acesso: 01 de setembro de 2015.

¹⁵ **Van** é um tipo de automóvel utilizado para transporte de um grupo de pessoas ou de carga.

O ônibus elétrico híbrido a hidrogênio (H2+2) (Figura 62) está em estudo pelo Laboratório de Hidrogênio (LabH2) da COPPE da UFRJ, para ser implantado no trecho Cidade Nova - Ilha do Fundão. O veículo vem sendo desenvolvido desde 2010, quando foi apresentado o primeiro protótipo em maio. O segundo protótipo foi apresentado em 2012 denominado de ônibus H2+2 com menor consumo de hidrogênio. Em 2012, esta versão foi levada para demonstração no Rio+20¹⁶. O ônibus elétrico híbrido a hidrogênio possui autonomia para 300 quilômetros com uma carga completa das baterias elétricas. Esteve em operação na Ilha do Fundão durante o ano de 2014.



Figura 62 – Ônibus híbrido.

Fonte: <http://www.onibush2.coppe.ufrj.br>; Data de acesso: 01 de setembro de 2015.

O Campus possui ciclovias integrando a Cidade Universitária com bicicletários distribuídos em diferentes pontos do Campus com aproximadamente 200 vagas para bicicletas. Os bicicletários (Figura 63) estão instalados em alguns locais, como: Terminal BRT, CCMN, CT, Reitoria e Prefeitura Universitária.

¹⁶ **Rio+20** foi uma conferência realizada no período de 13 a 22 de junho de 2012 na cidade do Rio de Janeiro, cujo objetivo era discutir sobre a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável.



Figura 63 - Alguns dos bicicletários instalados.
 Fonte: Fundo Verde – UFRJ, 2014.

4.3.1 Panorama atual e futuro

O Fundo Verde está prevendo outras iniciativas, de forma a favorecer a acessibilidade e a mobilidade, tais como:

- Sistema de bicicletas compartilhadas;
- Veículo leve sobre Trilhos (VLT);
- Ligação aquaviária: Ilha do Fundão x Praça XV x Praia Vermelha.

O sistema de bicicletas compartilhadas é um estudo sobre empréstimo de bicicletas por meio de um cartão magnético de identificação. O objetivo é favorecer o deslocamento entre as Unidades da Ilha do Fundão. A Figura 64 mostra um mapa com proposta de localização dos bicicletários do sistema.



Figura 64 - Mapa com proposta de localização dos bicicletários do Sistema.
Fonte: Fundo Verde – UFRJ, 2014.

O Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) (Figura 65) está em estudo e envolve o Programa de Engenharia de Transportes para implantação no trajeto Ilha do Fundão x Porto Maravilha. A capacidade deste veículo é de 215 pessoas por carro, com ocupação de 4 passageiros por metro quadrado, a velocidade máxima é de 70km/h e a velocidade comercial da ordem de 17 a 22km/h, incluindo os tempos parados nas estações de embarque e desembarque.



Figura 65 - Exemplo de modelo de VLT e sua limitada ocupação do solo.
Fonte: Fundo Verde – UFRJ, 2014.

A Figura 66 apresenta o traçado do trajeto proposto e estações para o VLT na Ilha do Fundão e a ligação do VLT da Cidade Universitária com o Centro do Rio de Janeiro.



Figura 66 - VLT na Ilha do Fundão e ligação do VLT com a Cidade do Rio de Janeiro.

Fonte: Fundo Verde – UFRJ, 2014.

A ligação aquaviária: Ilha do Fundão x Praça XV x Praia Vermelha é uma linha de transporte envolvendo o Programa de Engenharia de Transportes para implantação no centro da cidade do Rio de Janeiro à Ilha do Fundão e à Praia Vermelha. O modelo de embarcação previsto (Figura 67) é um catamarã de média capacidade para 237 passageiros com possibilidade de transportar bicicletas dos usuários.



Figura 67 - Exemplo de catamarã.
Fonte: Fundo Verde – UFRJ, 2014.

A Figura 68 apresenta uma das possíveis alternativas de rota para a ligação da Cidade Universitária x Praia Vermelha, por meio do sistema aquaviário e a intermodalidade com o VLT.



Figura 68 - Rota das Barcas e intermodalidade com o VLT.
Fonte: Fundo Verde – UFRJ, 2014.

A ligação aquaviária necessita de aprovação do governo estadual para que haja a possibilidade de alguma empresa obter autorização para operar esse serviço de transportes.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Diretor da UFRJ 2020 prevê melhorias para acessibilidade e mobilidade no Campus contemplando transporte, segurança, manutenção e conservação e iluminação. Prioriza o transporte coletivo público (BRT, Maglev e transporte multimodal), as ciclovias e as ciclofaixas, os bicicletários e as construções de Centros de Convergência para integração e concentrações de facilidades em um único espaço.

Com os levantamentos da distribuição modal das viagens dos entrevistados nas pesquisas origem/destino dos principais locais de deslocamento para a Ilha do Fundão, pelo EVTE em parceria com o PET da COPPE da UFRJ, tem-se como objetivo alcançar medidas mais sustentáveis em termos de mobilidade na Cidade Universitária, a partir do apoio financeiro do Fundo Verde.

Esse financiamento de projetos tem contribuído, favorecendo a sustentabilidade do Campus e tem como meta transformá-lo em modelo para outros Campus e cidades, como o Rio de Janeiro.

Alternativas de transporte como ônibus interno, van, bicicletas, ônibus híbrido, VLT e transporte aquaviário são modais de viagens propostos pelo Fundo Verde adequando às condições mínimas de acessibilidade e mobilidade na Cidade Universitária da UFRJ.

Neste contexto de intermodalidade e acessibilidade, no que diz respeito ao deslocamento do pedestre, as calçadas entram como fator relevante de integração e devem estar em condições adequadas de uso para que sejam atrativas a todo perfil de usuário, inclusive os portadores de necessidades especiais. Para isso devem atender aos padrões estabelecidos nas normas técnicas.

A Cidade Universitária da UFRJ tem ampliado sua integração com a malha viária da cidade do Rio de Janeiro, recentemente com a implantação do BRT, com terminal localizado próximo ao Hospital Universitário. Tal ampliação, em termos de mobilidade, acaba incentivando a instalação de novas empresas e novos polos de serviços no Campus, devido a facilidade de acesso às vias expressas e de ligação com pontos importantes da cidade.

Constata-se que, a Cidade Universitária tem se tornado um atalho para o tráfego de veículos que utilizam as Linhas Amarela ou Vermelha, e devido ao grande número de veículos, em alguns horários, os motoristas acabam utilizando caminhos alternativos, atravessando o Campus. Esses veículos tendem a trafegar com alta velocidade, pois utilizam as vias do Campus como passagem para seus trajetos, causando riscos em relação à segurança dos pedestres.

Cabe ressaltar que, por todo o conjunto, houve aumento significativo no número de pedestres circulando no Campus, sendo necessárias algumas adequações para atender à sua segurança e a dos motoristas devido ao aumento do número de atropelamentos nos últimos anos, conforme dados da Prefeitura da UFRJ. Para minimizar esse cenário foram instalados radares com limitadores de velocidade, em algumas localidades, gerando multa para os infratores e construções de travessias elevadas em alguns pontos do Campus, em alguns locais considerados de risco.

Desta forma, procurou-se minimizar os riscos provenientes do aumento da circulação dos modos individuais motorizados, meio de transporte bastante utilizado no Campus, e que tem aumentado após a cidade universitária ter se integrado mais à malha viária da cidade, principalmente após a construção das vias expressas que facilitaram a sua integração a várias partes da cidade, bem como, aos acessos às saídas da cidade.

5 O CAMPUS DA UFRJ NA ILHA DO FUNDÃO – ANÁLISE DAS CALÇADAS

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi criada em 1920, com o nome de Universidade do Rio de Janeiro. Em 1937 foi reorganizada e passou a se chamar Universidade do Brasil. Tem a atual denominação desde 1965. Foi construída de forma fragmentada, ocasionando dificuldades tanto acadêmico-científicas, quanto socioeducativas e político-institucionais. A fragmentação se manifesta nos modos de organização da administração acadêmica, organização das unidades e dos programas independentes de cada unidade, conforme site da UFRJ (Fonte: www.ufrj.br).

O projeto de transferência das unidades descentralizadas para a Ilha do Fundão foi fruto de uma política autoritária, com isolamento urbano da Universidade em uma ilha, além de arquiteturas isoladas. A fragmentação acadêmica e físico-territorial se consolidou com a interrupção das transferências das unidades para a Cidade Universitária.

A expansão territorial e demográfica e as reconfigurações socioeconômicas e funcionais da cidade do Rio de Janeiro reposicionaram tanto a Cidade Universitária quanto as demais implantações da UFRJ que sobrevivem na malha urbana, em uma Universidade dispersa e fortemente compartimentada.

Em 1874, a Escola Central que abrangia os cursos de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais, de Engenharia e Ciências Militares, e de Engenharia Civil foi transferida do Ministério do Exército para o Ministério do Império com o nome de Escola Polytechnica. Foram criadas novas especialidades de engenharia e até início do século XX, os programas de ensino oferecidos eram considerados referências para as escolas de engenharia do país. Em 1965, a Escola Polytechnica passou a se chamar Escola de Engenharia e em 2003 ganhou o nome de Escola Politécnica.

Em 1937, a Lei nº 452 define uma nova estrutura para a instituição Universidade do Brasil. No organograma, quinze escolas ou faculdades: Filosofia, Ciências e Letras; Faculdade Nacional de Educação; Medicina; Odontologia; Farmácia; Direito; Política e Economia; Agronomia; Veterinária; Arquitetura; Belas-artes; Música; e Escola Nacional de Engenharia; de Minas e Metalurgia; e de Química.

Com isso, a lei muda o nome da Escola Politécnica, da Escola de Minas, da Faculdade de Medicina, da Faculdade de Odontologia, da Faculdade de Farmácia, da Faculdade de Direito e do Instituto Nacional de Música e cria novas unidades: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Faculdade Nacional de Educação e Faculdade Nacional de Política e Economia. As demais unidades preservam suas denominações originais.

Ainda, foram previstas a incorporação ou a criação de institutos, com o intuito de cooperar com o desenvolvimento das atividades das escolas e faculdades, os quais são: Museu Nacional; Instituto de Física; Instituto de Eletrotécnica; Instituto de Hidroaéreo-Dinâmica; Instituto de Mecânica Industrial; Instituto de Ensaio de Materiais; Instituto de Química e Eletroquímica; Instituto de Metalurgia; Instituto de Nutrição; Instituto de Eletroradiologia; Instituto de Biotipologia; Instituto de Psicologia; Instituto de Criminologia; Instituto de Psiquiatria; Instituto de História e Geografia; e Instituto de Organização Política e Econômica.

Após a deposição de Getúlio Vargas, em 1945, o governo provisório de José Linhares, promove uma nova reforma, reestruturando a Universidade com as seguintes unidades: Faculdade Nacional de Medicina; Direito; de Odontologia; de Filosofia; de Arquitetura; de Ciências Econômicas; de Farmácia; Escola Nacional de Engenharia; de Belas-artes; de Música; de Minas e Metalurgia; de Química; de Educação Física e Desportos; de Enfermeiras Anna Nery; Instituto de Eletrotécnica; de Psicologia; de Psiquiatria; e de Biofísica.

A UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) é reconhecida como uma das maiores Universidades públicas do Brasil, contendo aproximadamente 54.000 alunos, conforme site da UFRJ (Fonte: www.ufrj.br). Possui ainda cursos e centros de pesquisas reconhecidos mundialmente. A UFRJ possui centros de ensino na Cidade Universitária da Ilha do Fundão, Praia Vermelha, Macaé, Xerém, Cabo Frio e Vargem Grande, além de unidades isoladas. A Tabela 6 apresenta o tipo de ocupação, a área dos terrenos da UFRJ e a distribuição das unidades em diferentes localidades.

Tabela 6 – Terrenos da UFRJ e sua ocupação

Localidade	Ocupação	Terreno (m ²)
Arraial do Cabo	Terreno	334,00
Av. Mem de Sá, 78	Terreno	205,72
Av. Rui Barbosa, 762	Casa do Estudante Universitário	2.753,90
Av. República do Chile, 300	Salas comerciais	8.550,00
Av. Pasteur, 250	Campus da Praia Vermelha	100.976,90
Av. Presidente Vargas 2.863	Hospital São Francisco Assis	7.531,00
Ilha da Cidade Universitária	Cidade Universitária	5.238.337,87
Estrada dos Bandeirantes	Terreno	10.000,00
Itaguaí	Loteamento	149.869,18
Ladeira Pedro Antônio, 49	Observatório Valongo	8.209,00
Largo de São Francisco	Instituto de Filosofia e Ciências Sociais	4.117,68
Macaé	Nupem	15.735,24
Praça da República, 22	Prédio desocupado	831,80
Quinta da Boa Vista	Museu Nacional	53.276,40
Rua das Laranjeiras, 180	Maternidade Escola	4.599,00
Rua Moncorvo Filho, 88	Faculdade de Direito	1.569,14
Rua Afonso Cavalcanti, 275	Escola Enfermagem Ana Nery	1.393,00
Rua do Passeio, 98	Escola de Música	1.796,00
Rua Luiz de Camões, 68	Cedido Município/ RJ	835,00
Santa Teresa – ES	Reserva Biológica	1.560.000,00
Pólo de Xerém, Duque de Caxias	Prédios Acadêmicos (a serem construídos)	38.536,00
TOTAL		7.209.456,83

Fonte: PD UFRJ-2020, 2009.

A UFRJ é detentora de um patrimônio fundiário e edificado extenso e valioso, embora heterogêneo. Somente a Cidade Universitária, objeto deste estudo, possui cerca de 5.235.000 m².

5.1 CAMPUS UNIVERSITÁRIO - CIDADE UNIVERSITÁRIA

A unificação da UFRJ na Cidade Universitária é um projeto inacabado. A atual configuração físico-territorial expressa a dimensão da fragmentação interna e externa à cidade do Rio de Janeiro. A figura abaixo retrata a localização da ilha da Cidade Universitária no contexto urbano.

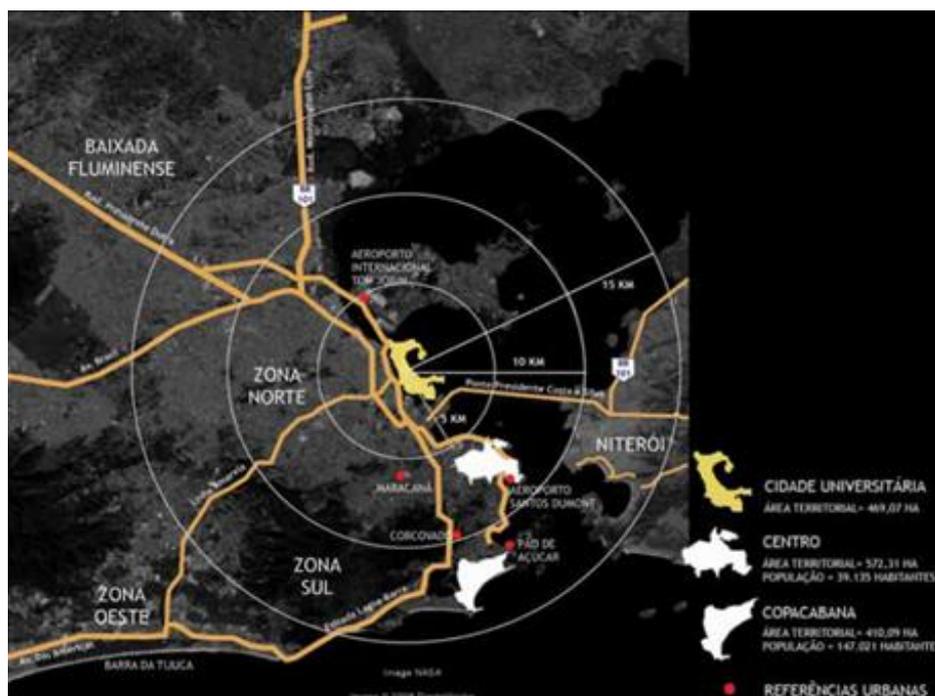


Figura 69 – Localização da Ilha da Cidade Universitária.
Fonte: PD UFRJ-2020, 2009.

A Cidade Universitária foi construída a partir da unificação de nove ilhas e a decisão de construção, conforme a Lei nº 447, de 20 de outubro de 1948 era discutida desde 1930. A definição pela ilha foi questionada por professores, políticos, arquitetos e engenheiros, no entanto, a Ilha do Fundão foi escolhida como local mais adequado devido a área disponível, o menor custo de desapropriação, a inauguração da Avenida Brasil em 1946 e a construção da infraestrutura aeroportuária na Ilha do Governador.

As ilhas que compõem a Cidade Universitária são: Ilha do Bom Jesus da Coluna, correspondente hoje à área do Centro de Tecnologia, da Faculdade de Letras e da atual base do Exército Brasileiro; Ilha do Fundão, correspondente hoje à área do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho; Ilha da Sapucaia, correspondente hoje à área da Reitoria, do Parque Tecnológico do Rio e da Vila Residencial; Ilha do Catalão, atual Reserva do Catalão, uma reserva ambiental administrada pela UFRJ; Ilhas do Baiacu e das Cabras, ambas eram situadas entre as Ilhas do Fundão e do Catalão; Ilhas do Pindaí do Ferreira e o Pindaí do França, ambas situadas entre as ilhas do Fundão e do Bom Jesus da Coluna. Embora impróprias para banhistas, a ilha possui duas praias, a do Catalão, que margeia a maior parte do leste da ilha; e a do Quartel.

Em 1953 surge a Cidade Universitária após o aterramento e a união das ilhas, conforme figura abaixo. A Cidade Universitária da Ilha do Fundão foi sendo incrementada a partir de 1964, surgindo a Ilha do Fundão. O planejamento urbano e as edificações foram

projetados pelo arquiteto Jorge Machado Moreira, porém, somente as Faculdades de Arquitetura e Engenharia e o Hospital Universitário foram construídos conforme o projeto original.



Figura 70 – O surgimento da Cidade Universitária em 1953 após aterramento e a união das ilhas.
Fonte: PD UFRJ-2020, 2009.

O Campus da Cidade Universitária possui dificuldades devido a grande área territorial, diversidades ambientais e edificações distantes entre si, tornando-se um Campus isolado. Somado a esses problemas, as pessoas com restrições de mobilidade enfrentam dificuldades para acessibilidade e mobilidade aos prédios da Universidade. Materiais inadequados, barreiras físicas, projetos avançados em desacordo com a urbanização e a falta do conceito de projeto universal agrava ainda mais o acesso das pessoas portadoras de deficiência física ou com mobilidade reduzida.

5.1.1 A Universidade como espaço urbano

A Universidade é um espaço de convivência entre as pessoas e este espaço urbano é composto de edificações, vias, canteiros e praças. Comparado a uma cidade, estas instalações também necessitam de adequações e manutenções.

Com a mudança no ensino superior no Brasil, muitas alterações precisaram, e ainda precisam ser feitas, para adequar a demanda e atender com qualidade. Essas demandas são: cursos em turno integral, aumento de pesquisas e estudos, permanência e adequação dos estudantes e aumento de pesquisadores. Com isso, faz-se necessário um maior planejamento

das edificações e dos espaços urbanos, especificamente quanto às questões de acessibilidade, segurança, limpeza e trânsito.

Segundo Rodrigues (2007), somente através da estabilização do crescimento e da consolidação dos projetos existentes é que deverá aparecer um processo em que o acréscimo de dimensão deverá dar lugar ao acréscimo de qualidade.

Em decorrência das atividades desenvolvidas no Campus existe uma relação entre a qualidade dos espaços e a qualidade de vida das pessoas que as utilizam. Deve-se levar em consideração que a qualidade dos espaços urbanos, edificações, salas de aula, laboratórios e instalações influenciam na qualidade das pesquisas e projetos desenvolvidos.

As Universidades nem sempre oferecem espaços de qualidade necessários para uma boa convivência, de forma equilibrada e agradável. Segundo Rodrigues (2003) os estudantes, os professores e funcionários desejam qualidade de vida no Campus através de um ambiente saudável, seguro, de boa qualidade urbanística, a níveis de mobilidade e acessibilidade aceitáveis.

Ao se pensar em qualidade de vida das pessoas que frequentam instituições de ensino, consideram-se aspectos de vivência no Campus e estas dimensões podem ser elencadas por meio da opinião de pessoas que compõem a comunidade universitária.

Um Campus Universitário, como o da UFRJ, localizado em uma área urbana, assume papel de destaque constituindo-se naturalmente em um Polo Gerador de Viagens (PGV¹⁷), ou seja, pelo grande número de acessos podendo apresentar problemas expressivos de mobilidade e acessibilidade. Tais problemas passam a fazer parte da realidade cotidiana dos frequentadores do Campus, devido ao crescimento da população universitária.

Como já foi dito, ao se pensar na administração do sistema viário deve-se priorizar o pedestre, os meios de transporte não motorizados e o transporte público. Deve-se enquadrar neste estudo, o projeto urbano, a localização, a distribuição das atividades e localização dos equipamentos públicos, de forma a reduzir a necessidade de viagens motorizadas, excluindo-se as barreiras arquitetônicas de forma que a acessibilidade seja garantida a todos.

O problema denominado Gerenciamento da Mobilidade (GM), segundo Pereira et al. (2002) foi iniciado nos Estados Unidos na década de 70, acompanhado pela Comunidade Europeia, e teve como objetivo melhorar a qualidade de vida urbana. O programa tinha como princípio básico criar estratégias para o deslocamento de pessoas e de mercadorias de forma mais equilibrada em termos sociais, econômicos e ambientais. Tinha por objetivo reduzir os

¹⁷ **Polos geradores de viagem** (PGV) são empreendimentos de grande porte que geram necessidades de deslocamento de pessoas e mercadorias produzindo grande número de viagens. (DENATRAN, 2001).

efeitos negativos que o crescimento urbano trazia à população, estimulando formas mais sustentáveis de locomoção como transporte público, bicicleta, viagens a pé e integração entre sistemas.

A presença de obstáculos para os pedestres é uma realidade que, principalmente para os deficientes físicos, representam barreiras reais. A escassez de estacionamentos, infraestrutura para meios de transportes coletivos e maiores ofertas de alimentação, são alguns dos problemas encontrados nos Campi, mas que não serão aqui abordados.

No que diz respeito à mobilidade e à acessibilidade das pessoas é importante ressaltar a falta de segurança no que se refere à circulação do pedestre, principalmente no que diz respeito às calçadas. Devem-se permitir melhores condições de acessibilidade do pedestre, proporcionando uma circulação segura, sendo esta um dos principais objetivos deste trabalho.

5.1.2 Localização

A área de estudo escolhida foi o Campus da Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro, localizado na Ilha do Fundão próxima ao Complexo da Maré, à Linha Vermelha e à Ilha do Governador. É um bairro da Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro ocupando quase toda extensão da margem da Baía de Guanabara, na Zona Norte, conforme imagem satélite (Figura 71) e mapa (Figura 72).

A Cidade Universitária tem acesso pela Linha Vermelha, Linha Amarela, Avenida Brigadeiro Trompowski, Ilha do Governador e corredor do BRT Transcarioca. Apesar de possuir grande extensão marítima, não possui acesso por transporte público aquaviário.



Figura 71 – Localização do Campus da Cidade Universitária da UFRJ.
Fonte: Adaptado de Google Earth (2013); Data de acesso: 04 de novembro de 2014.

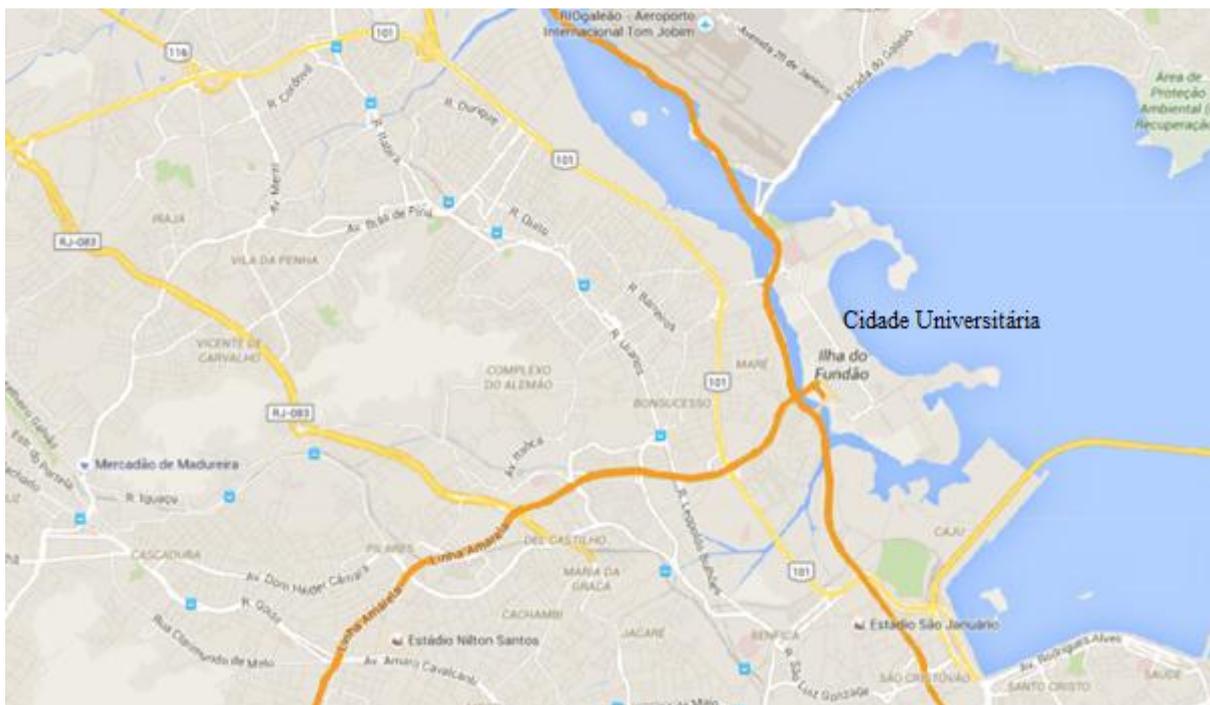


Figura 72 – Localização do Campus da Cidade Universitária da UFRJ (indicado pela seta).
 Fonte: Google (2012); Data de acesso: 04 de novembro de 2014.

5.2 ÁREAS DE ESTUDO, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO, MAPEAMENTO E DIAGNÓSTICO DAS CALÇADAS

As áreas de estudo no Campus da Ilha do Fundão, bem como os critérios de avaliação, o mapeamento e o diagnóstico tiveram foco a acessibilidade e estado em que se encontravam as calçadas. Para esta verificação foram escolhidos rotas e percursos, a partir de áreas selecionadas para estudo das calçadas. Com isso, foram traçadas rotas que contemplaram a diversidade de pontos estratégicos abrangendo áreas com grande movimentação de pedestres, como por exemplo: Hospital Universitário, creche, alojamento e centros de ensino, e também áreas com manutenção mais precária, como por exemplo, a Prefeitura Universitária.

A Figura 73 é uma imagem de satélite que mostra a Cidade Universitária demarcada. As áreas de estudo apresentam-se relacionadas na Tabela 7. A partir dessas áreas, foram selecionados trechos de percurso de pedestres com origem ou destino para as edificações listadas nessa tabela. As calçadas desses trechos foram analisadas através de critérios de avaliação, mapeamento e diagnósticos.



Figura 73 – Área demarcada do Campus da Cidade Universitária da UFRJ.
 Fonte: Google Earth (2012) adaptado pelo autor; Data de acesso: 05 de dezembro de 2014.

Foram identificadas nos passeios, rotas utilizadas por pedestres, priorizando seu trajeto, especialmente em travessias de vias, analisando todo o trecho. Seguem na Tabela 7, as áreas selecionadas para estudos das calçadas com siglas / abreviações das referidas edificações.

Tabela 7 – Áreas selecionadas para o diagnóstico das calçadas - Campus UFRJ da Ilha do Fundão

	Áreas selecionadas para estudos de calçadas	Siglas dos prédios
1	Hospital Universitário Clementino Fraga Filho	HUCFF
2	Escola de Educação Infantil da UFRJ	EEI
3	Prédio do Centro de Ciências da Saúde	CCS
4	Alojamento estudantil	Alojamento
5	Restaurante Universitário	RU
6	Prefeitura Universitária	PU
7	Prédio do Centro de Tecnologia	CT
8	Prédio da Faculdade de Letras	Letras
9	Prédio da Reitoria	Reitoria

Fonte: Elaborada pelo autor, 2014.

As nove edificações listadas na tabela acima estão indicadas no mapa em menor escala (Figuras 74 e 75) para visualização das localizações. As figuras indicam o mapeamento da distribuição destas áreas escolhidas para o estudo.



Figura 74 – Áreas selecionadas do Campus da Cidade Universitária da UFRJ.
Fonte: Google Earth (2012) adaptado pelo autor; Data de acesso: 05 de dezembro de 2013.



Figura 75 – Áreas selecionadas do Campus da Cidade Universitária da UFRJ.
Fonte: Google Earth (2012) alterado pelo autor; Data de acesso: 05 de dezembro de 2013.

Uma ferramenta que se mostrou bastante eficaz foi a descrição das rotas, selecionando percursos simples e viáveis, descritos na sua continuidade com o intuito de verificar rotas

acessíveis. Os percursos foram enumerados e acompanhados de *croquis*¹⁸ com percursos desenhados. Com as descrições dos percursos, obteve-se um diagnóstico da continuidade dos percursos em uma rota acessível. Para representação dos trajetos, foram utilizados *croquis* e esse recurso funciona como ferramenta para o entendimento da descrição dos percursos e das verificações das barreiras de acessibilidade encontradas. Através de visitas aos locais de estudo e levantamentos fotográficos foram relacionados os tipos de calçadas existentes e os problemas observados. Foram consideradas as possíveis formas de chegada aos prédios, bem como os acessos alternativos. Utilizando o conceito de rota acessível, possíveis rotas foram traçadas e analisadas para cada trecho apresentado: a partir de pontos de ônibus; e/ou a partir de estacionamentos. Para os diagnósticos foram utilizadas como metodologia e documentação do espaço: fotografias dos percursos, suas condições de pavimentação, barreiras encontradas, além de anotações produzidas durante as visitas. Com isso, foi possível verificar as condições de acesso aos edifícios, detectando obstáculos como: postes, lixeiras, buracos, jardins, desníveis em geral, entre outros. Seguem descrições das nove áreas, com trechos selecionados, detalhamentos, croquis, fotos e diagnósticos. No APÊNDICE A constam mais fotos dos trechos que contribuíram para os referidos diagnósticos.

¹⁸*Croqui* é um esboço de uma representação paisagística. Para os estudos geográficos pode ser utilizado como uma ferramenta de interpretação do desenho urbano.

Área 1 – Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HU)

Trecho 1 - Avenida Carlos Chagas Filho e Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, da Prefeitura Universitária (PU) até o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HU).

Detalhamento da área - O trecho destacado no mapa compreende o sentido do trajeto do ponto de ônibus da Prefeitura Universitária até o Hospital Universitário. Existem 3 pontos de ônibus no percurso e o trajeto tem aproximadamente 600m. Na Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco estão localizados o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, o Prédio do CCS, o terminal rodoviário e a Escola Estudantil Infantil. O Hospital Universitário é acessado diariamente por pessoas com mobilidade reduzida, temporária ou definitiva, em uso de macas, muletas ou cadeiras de rodas, bem como crianças usuárias de carrinhos e idosos.

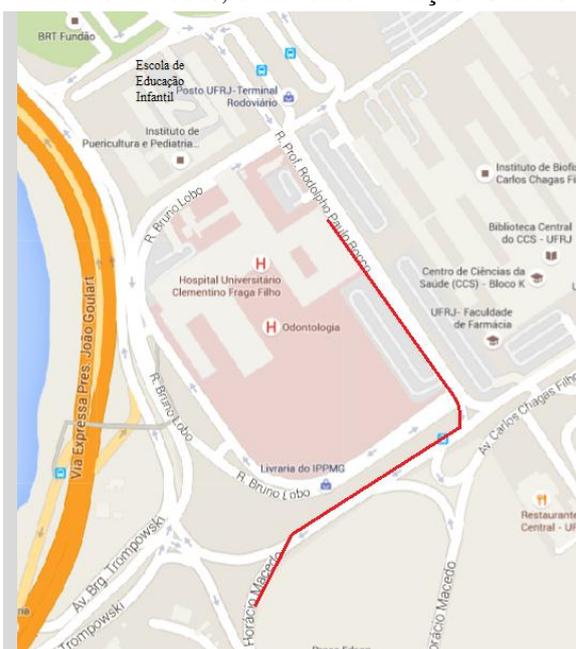
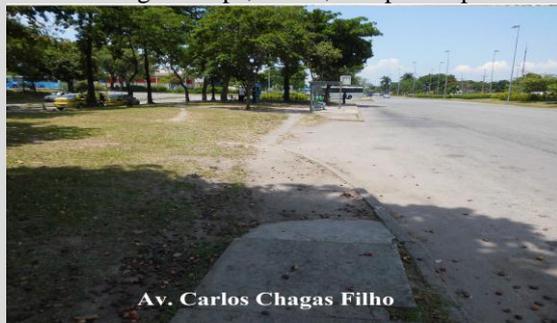


Figura 76 - Trecho 1.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Av. Carlos Chagas Filho



Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco

Figura 77 - Imagens do trecho 1.

Fonte: Própria, 2014.

Diagnóstico:

Avenida Carlos Chagas Filho:

- presença de calçada com placas de concreto sem revestimento adequado e pavimentação em solo;
- revestimento desnivelado;
- sem rampa, não há sinalização, nem piso tátil;
- não possui delimitações das faixas livres e de serviço.

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco próximo ao estacionamento do HU e ponto de ônibus:

- calçadas estreitas com largura variável inferior a 1,20m;
- não há calçada nas proximidades de entrada do estacionamento do HU;
- ponto de ônibus sem recuo, dificultando a passagem de pedestres;
- inexistência de rampas, sinalizações e piso tátil;
- não existe guia de balizamento para evitar acidentes de pessoas usuárias de cadeiras de rodas, já que, a calçada fica ao lado de uma declividade.

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco em frente ao HU:

- pavimentação irregular com pedras portuguesas mal assentadas;
- há somente uma rampa;
- não há sinalizações e piso tátil;
- mobiliários urbanos sem sinalizações no passeio;
- *Speed Table* (travessia elevada) não tem ligação com a calçada próxima à entrada do Hospital Universitário.

Área 2 – Escola de Educação Infantil (EEI)

Trecho 2 - Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco e rua Luís Renato Caldas, do HU à EEI

Detalhamento da área - A Escola de Educação Infantil, localizado na Rua Luís Renato Caldas, é frequentada por pessoas com crianças de quatro meses a cinco anos e onze meses de idade. Assim, os pedestres deste trecho, são na grande maioria, mães com crianças de colo e com carrinhos de bebê. O IPPMG é um hospital para crianças, localizado na Rua Luís Renato Caldas.



Figura 78 – Trecho 2.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Figura 79 - Imagens do trecho 2.

Fonte: Própria, 2014.

Diagnóstico:

Nas ruas Luís Renato Caldas e Professor Rodolpho Paulo Rocco as calçadas se apresentam com revestimentos inadequados ou inexistentes.

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco:

- calçada com largura inferior a 1,20m;
- revestimentos em concreto armado e placas de concreto espaçadas e avariadas, possuindo ainda, trechos sem revestimento, (em “terra batida”) e desníveis;
- não há rampa, sinalizações e piso tátil;
- falta arborização;
- o destino do “caminho” das placas de concreto é interrompido por uma grade.

Rua Luís Renato Caldas, próximo à entrada de pedestres:

- calçada em pedra portuguesa desnivelada, com falta de revestimento em vários locais;
- calçada em concreto está nivelada, com pavimentação firme e antiderrapante, no entanto, faltam sinalizações, piso tátil e rampas;
- a faixa livre e de serviço estão delimitadas, porém falta arborização a fim de propiciar conforto aos pedestres;

Rua Luís Renato Caldas, próximo à entrada do estacionamento da EEI e do IPPMG:

- revestimento em pedra portuguesa apresentando desníveis e falta de revestimento em vários locais;
- faltam sinalizações, piso tátil e rampas;
- a faixa livre e de serviço não estão delimitadas.

Área 3 – Faculdade de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde (CCS)

Trecho 3 - Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, da entrada do prédio da Faculdade de Odontologia do CCS até o Terminal Rodoviário.

Detalhamento da área - A Faculdade de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde está localizada em frente ao Hospital Universitário Clementino Fraga Filho e ao lado do Terminal Rodoviário. Os pedestres são na maioria estudantes, porém somam-se os pedestres do Hospital e do Terminal Rodoviário, já que a calçada é passagem para estes locais.



Figura 80 – Trecho 3.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco



Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco

Figura 81- Imagens do trecho 3.

Fonte: Própria, 2014.

Diagnóstico:

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco:

- revestimento em pedra portuguesa com irregularidades devido a falta de revestimento em vários locais;
- não apresenta sinalização tátil;
- não há rampa como alternativa de acesso.
- no passeio existem obstáculos aéreos (placas) a menos de 2,10m de altura, sem sinalização tátil de alerta, oferecendo riscos para pessoas com deficiência visual;
- a faixa livre e de serviço se sobrepõem, dificultando a circulação dos pedestres em vários pontos das calçadas.
- as barreiras físicas, como bueiros e grelhas de águas pluviais, encontradas pelo percurso, representam perigo para pessoas com muletas e em cadeiras de rodas;
- os rebaixamentos de calçadas não estão de acordo com a Norma de Acessibilidade da ABNT. Eles excedem os 8,33% de inclinação, não possuem abas laterais e sinalização tátil de alerta;
- a altura entre os diferentes níveis é vencida por degraus que não possuem sinalização tátil de alerta para pessoas com deficiência visual e não existe alternativa de rampa de acesso para cadeirantes.

Área 4 – Alojamento Estudantil

Trecho 4 - Avenida Carlos Chagas Filho e Largo Wanda de Oliveira, do ponto de ônibus até o Alojamento Estudantil.

Detalhamento da área - O Alojamento estudantil é frequentado por estudantes e funcionários da UFRJ e de empresas contratadas para manutenção e limpeza. Na grande maioria, os usuários destas calçadas são estudantes da faixa etária de 18 a 25 anos.

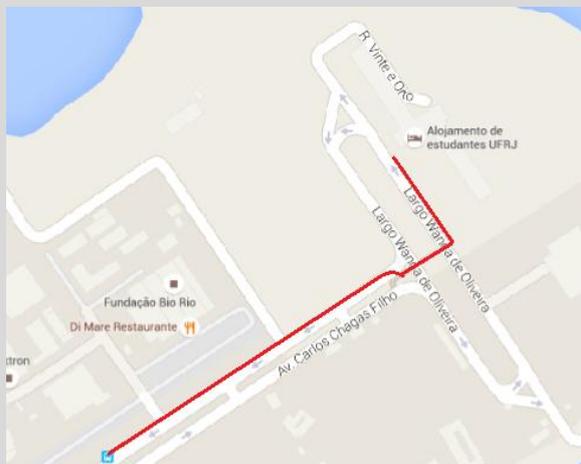


Figura 82– Trecho 4.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Figura 83- Imagens do trecho 4.

Fonte: Própria, 2014.

Diagnóstico:

Avenida Carlos Chagas Filho:

- calçada nivelada com revestimento em concreto, no entanto, largura inferior a 1,20m, sem sinalização, rampa e piso tátil;
- bem arborizada.

Travessia, no Largo Wanda de Oliveira:

- não existe rampa de acordo com as recomendações da Norma de Acessibilidade da ABNT;
- sem sinalização para travessia de pedestres.

Largo Wanda de Oliveira, na quadra do Alojamento Estudantil, próximo ao ponto de ônibus:

- A calçada tem grande área para acesso ao ponto de ônibus, porém, apresenta uma parte com faixa livre menor que 1,20m;
- revestimento em cimento muito irregular;
- sem sinalização, rampa e piso tátil;
- falta sinalização tátil de alerta para mobiliários urbanos (ex: postes e placas informativas);
- as placas informativas encontradas não apresentam contraste de cor (para pessoas com baixa visão), nem textos em braille, para informar pessoas com deficiência visual;
- foram encontrados muitos obstáculos, como bueiros desnivelados e buracos;
- na lateral do ponto de ônibus há um pequeno desnível, com uma ligeira inclinação bastante degradada;
- possui uma lixeira de difícil acesso para pessoas cadeirantes e sem piso alerta ao seu redor.

Largo Wanda de Oliveira com acesso ao prédio do alojamento:

- a entrada é realizada por um pequeno caminho em rampa, com uma inclinação de acordo com a máxima permitida pela Norma 9050 da ABNT;
- revestimento irregular e um pequeno desnível que torna a rota inacessível;
- no fim da rampa há um patamar alto e sem corrimão.

Área 5 – Restaurante Universitário

Trecho 5 - Avenida Carlos Chagas Filho, do ponto de ônibus próximo à Faculdade de Educação Física até o Restaurante Universitário (RU).

Detalhamento da área - O Restaurante Universitário é acessado por funcionários da UFRJ e estudantes.



Figura 84– Trecho 5.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.

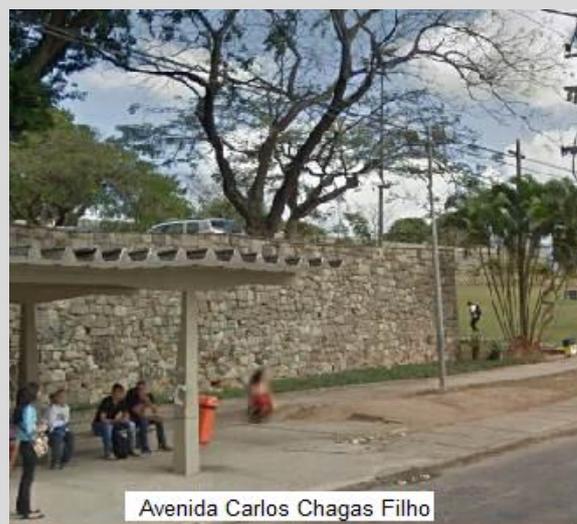
Diagnóstico:

Avenida Carlos Chagas Filho, próximo ao ponto de ônibus:

- pavimentação com revestimento regular em concreto;
- presença de rampas;
- sem pavimentação tátil;
- o meio-fio do ponto de ônibus possui altura maior do que a máxima estabelecida pela NBR 9050 e não possui rampas de acesso para pessoas em cadeira de rodas.

Avenida Carlos Chagas Filho, na quadra do Restaurante Universitário, foi encontrada calçada com:

- pavimentação adequada em concreto e faixa livre igual a 1,20m;
- sem sinalização, piso tátil e rampas de acessibilidade;
- a faixa de serviço tem pouca arborização, propiciando desconforto, considerando que a área não tem construções e abrigos que possam resultar em sombras.



Avenida Carlos Chagas Filho



Avenida Carlos Chagas Filho

Figura 85- Imagens do trecho 5.

Fonte: Própria, 2014.

Área 6 – Prefeitura Universitária (PU)

Trecho 6 – Avenida Horácio Macedo e Praça Jorge Machado Moreira, do ponto de ônibus até a Prefeitura Universitária da UFRJ (PU).

Detalhamento da área - A Prefeitura Universitária é frequentada basicamente por funcionários da UFRJ e empresas contratadas de limpeza e manutenção. Na Praça Jorge Machado Moreira tem um restaurante e o sindicato SINTUFRJ, muito frequentado por funcionários e servidores.

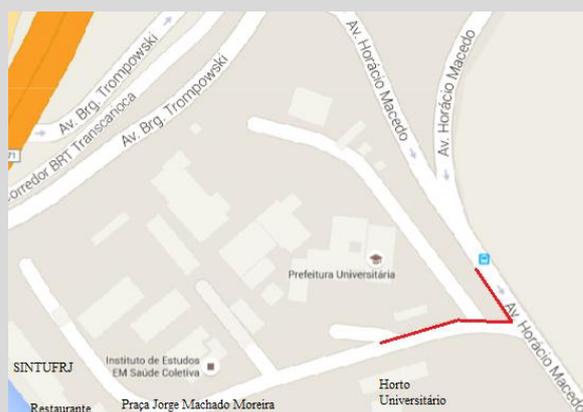


Figura 86 – Trecho 6.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Figura 87 - Imagens do trecho 6.

Fonte: Própria, 2014.

Diagnóstico:

Avenida Horácio Macedo:

- calçada com revestimento em concreto nivelado;
- largura livre inferior a 1,20m;
- falta delimitação das faixas livre e de serviço;
- sem sinalização, piso tátil e rampas;
- mobiliário urbano (postes, placas) localizado no meio da calçada dificultando a passagem do pedestre;
- trecho arborizado, porém locado no meio da calçada.

Na área em frente à Prefeitura Universitária:

- presença de calçadas em concreto e trechos em “terra batida”;
- a calçada em concreto tem revestimento adequado;
- faixa livre igual a 1,20m;
- sem sinalização, piso tátil e rampas de acessibilidade;
- as faixas livre e de serviço se sobrepõem dificultando a circulação dos pedestres;
- trecho arborizado, porém está localizado na faixa livre da calçada;
- o passeio apresenta problemas na localização do mobiliário urbano, impedindo ou dificultando a passagem de pessoas usuárias de cadeiras de rodas, de pessoas com deficiência visual e portadoras de mobilidade reduzida;
- ao longo do percurso, as diferenças de pavimentação, leves inclinações do calçamento e diversas irregularidades, também dificultam a passagem dos usuários em geral.

Área 7 – Prédio do Centro de Tecnologia (CT)

Trecho 7 – Avenida Horácio Macedo e Avenida Athos da Silveira Ramos, do ponto de ônibus até o acesso lateral do prédio do CT e acesso ao Centro de Ciências Matemática e da Natureza (CCMN).

Detalhamento da área - O CT é acessado por diferentes pedestres, já que têm amplas áreas de ensino, consequentemente públicos diversos. Mas a grande maioria é jovem de 18 a 25 anos.



Figura 88 – Trecho 7.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Avenida Horácio Macedo



Avenida Athos da Silveira Ramos

Figura 89 – Imagens do trecho 7.

Fonte: Própria, 2014.

Diagnóstico:

Avenida Horácio Macedo, na quadra do prédio do CT:

- calçada em concreto com revestimento adequado, exceto em alguns locais, que estão avariados, devido a ação de raízes de árvores;
- largura de faixa livre variável e menor que 1,20m, em desacordo com a Norma;
- faixa de serviço e faixa livre sobrepostas;
- presença de obstáculos como: árvores, postes e placas de sinalização dentro da faixa livre da calçada;
- sem sinalização, piso tátil e rampas de acessibilidade.

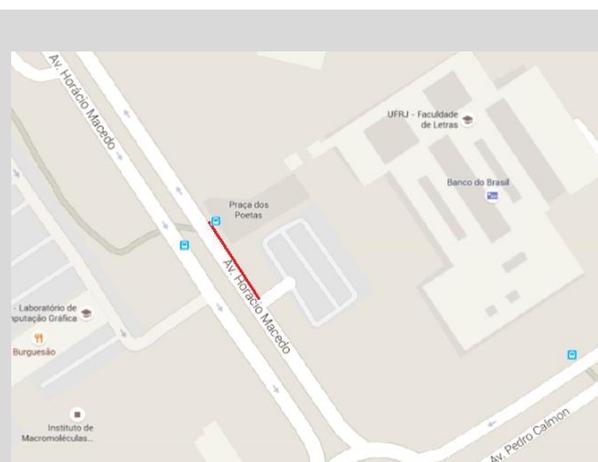
Avenida Athos da Silveira Ramos, na quadra do prédio do CT:

- calçada com pavimentação irregular;
- largura de faixa livre variável e menor que 1,20m, em desacordo com a Norma;
- o paisagismo favorece a área e estando limitado à faixa de serviço;
- tem placa indicativa de ponto de ônibus em frente ao Centro de Ciências da Matemática e da Natureza (CCMN) que está a uma altura inadequada para leitura e não possui informações sobre as linhas de ônibus, nem indicação em braille;
- a rampa tem inclinação menor que 8,33% atendendo à Norma, porém, no conjunto de especificações não atende à Norma de Acessibilidade da ABNT;
- falta sinalização tátil direcional e de alerta, indicando os percursos e barreiras existentes.

Área 8 – Prédio da Faculdade de Letras

Trecho 8 – Avenida Horácio Macedo, do ponto de ônibus até o acesso ao prédio da Faculdade de Letras.

Detalhamento da área – A Faculdade de Letras tem dois pontos de ônibus próximos: na Avenida Pedro Calmon e na Avenida Horácio Macedo. O trecho escolhido foi o ponto de ônibus da Avenida Horácio Macedo devido ao maior número de pedestres. A Faculdade de Letras é acessada por diferentes pedestres, já que tem amplas áreas de ensino, consequentemente públicos diversos. Mas a grande maioria é jovem de 18 a 25 anos.



Diagnóstico:

Avenida Horácio Macedo, na quadra do prédio da Faculdade de Letras:

- calçada nivelada com revestimento em concreto;
- faixa livre igual a 1,20m atendendo à NBR 9050;
- faixa de serviço delimitada;
- sem sinalização, piso tátil e rampas de acessibilidade;
- área arborizada.

A travessia para a calçada do prédio do Centro de Tecnologia tem *Speed Table* (travessia elevada) que favorece o nivelamento do percurso.

Figura 90 – Trecho 8.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Figura 91 - Imagens do trecho 8.

Fonte: Própria, 2014.

Área 9 – Prédio da Reitoria

Trecho 9 – Avenida Pedro Calmon, do ponto de ônibus da calçada do prédio da Faculdade de Letras até o acesso ao prédio da Reitoria.

Detalhamento da área – A Reitoria é acessada por alunos, funcionários, empregados de empresas contratadas. O prédio da Reitoria concentra também as Faculdades de Arquitetura e Urbanismo (FAU) e Escola de Belas Artes (EBA). Ainda, a Reitoria é frequentada por todos os servidores do Campus Universitário, já que concentra o Setor de Recursos Humanos, Divisão de Pagamentos, entre outros setores importantes afetos aos servidores.



Figura 92 – Trecho 9.

Fonte: Google Maps, 2014, adaptado pelo autor.



Figura 93 - Imagens do trecho 9.

Fonte: Própria, 2014.

Diagnóstico:

Avenida Pedro Calmon, na quadra do prédio da Reitoria foi encontrada calçada em pedra portuguesa, com os seguintes problemas:

- calçada espaçosa, porém as faixas de serviço e livre são sobrepostas;
- calçada desnivelada, devido a falta de revestimento em alguns pontos, com presença de vegetação;
- presença de obstáculos como: árvores, postes e placas de sinalização, porém, não interferindo na acessibilidade e mobilidade, já que a calçada é extremamente larga;
- sem sinalização, piso tátil e rampas de acessibilidade;
- calçadas bem arborizadas, o que propicia conforto ao pedestre;
- como o espaço é muito amplo, os usuários com deficiência visual encontram dificuldades de circulação e não conseguem se direcionar ao longo do percurso. Não existe nenhum tipo de sinalização tátil direcional.

Nas calçadas da Avenida Pedro Calmon existem dois pontos de ônibus. O ponto próximo ao prédio da Reitoria não apresenta abrigo, já na calçada oposta, há abrigo e sinalização. Na travessia de pedestres não há sinalização sonora, dificultando a travessia para deficientes auditivos, visuais e idosos.

5.3 METODOLOGIA APLICADA AO OBJETO DE ESTUDO

Após realizado o diagnóstico das áreas indicadas, foi aplicada uma metodologia ao objeto de estudo: o Campus da UFRJ na Ilha do Fundão.

A metodologia aplicada foi baseada em Ferreira e Sanches (2001), desenvolvida com base nos indicadores de qualidade das calçadas e espaços públicos, através do trabalho: Índice de Qualidade das Calçadas (IQC) (Revistas dos Transportes Públicos, SP, 2001), para adequar aspectos de qualidade que envolvem a natureza do ambiente à calçada (ANEXO C).

Em sintonia com os preceitos do Projeto Universal, o referido trabalho envolveu estudos dos espaços existentes em relação à locomoção de pessoas com deficiência física, intelectual e/ ou sensorial, além de portadores de mobilidade reduzida, buscando diagnosticar as barreiras de acessibilidade ou adaptações planejadas em conformidade com as normas e leis de acessibilidade. O conceito de rota acessível se torna uma análise importante, já que consiste no percurso livre de qualquer obstáculo de um ponto a outro (origem e destino) e compreende uma continuidade e abrangência de medidas de acessibilidade.

A metodologia em questão tem a intenção de facilitar, diagnosticar e compreender a situação do Campus através de registros que possam emergir situações a serem estudadas numa fase posterior da pesquisa.

Foram avaliados os possíveis trajetos dos usuários em geral e dos portadores de deficiência, traçados a partir de pontos escolhidos previamente e delimitados nesta pesquisa.

Os critérios para avaliação das calçadas foram baseados na NBR 9050 e recomendações citadas no capítulo três deste trabalho. Foram identificados e analisados os principais aspectos técnicos e urbanos que envolvem a acessibilidade e o projeto universal, considerando basicamente:

- qualidade da pavimentação (presença de desníveis, irregularidades ou má conservação);
- verificação da largura mínima (1,20m) da faixa livre;
- presença de rampas de acessibilidade;
- presença de obstáculos, como degraus, postes, lixeiras etc.;
- presença de piso tátil;
- paisagismo na faixa de serviço.

Indicadores como, níveis de ruído e poluição do ar, não foram considerados pelo fato do Campus ser uma ilha, esses indicadores seriam irrelevantes. Apesar da proximidade com o

Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro Antônio Carlos Jobim (GALEÃO), o mesmo não causa ruídos de impacto no Campus Universitário.

O presente trabalho está delimitado às áreas com grande movimentação de pedestres e áreas com manutenção mais precária.

5.3.1 Análise realizada e o método de Ferreira e Sanches

Com os resultados e situações levantadas para cada trecho de percurso, foram analisadas as informações, os dados, as características dos pedestres e verificadas as necessidades para o ambiente urbano.

A avaliação sobre as características dos ambientes urbanos está embasada no que fornecem em relação à orientação espacial de locomoção das pessoas. A necessidade de prestar atenção por onde se caminha tira o prazer de desfrutar dos ambientes. Dificuldades ao caminhar numa calçada, significa para muitos pedestres, impotência com relação ao ambiente percorrido. Os equipamentos sem sinalização representam aos portadores de necessidades visuais, perigos em relação à segurança tornando o ambiente agressivo. Esse tipo de pedestre tem percepções desenvolvidas, além da visão, e locomovem-se revelando a dinâmica intersensorial de uma ambiência urbana.

A metodologia para avaliação das calçadas está baseada no Índice de Qualidades das Calçadas (IQC) e no Nível de Serviço (NS), desenvolvidos por Ferreira e Sanches (2001). O IQC é definido a partir de parâmetros, que consistem em um sistema de pontuação desenvolvido para o ambiente das calçadas, conforme anexo C. A pontuação varia de zero a cinco pontos para cada item (segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual).

A metodologia de Ferreira e Sanches (2001) inicia a partir de uma avaliação técnica dos referidos pesquisadores e se desenvolve em três etapas:

1. Avaliação técnica dos espaços para pedestres, com base em indicadores de qualidade, atribuindo pontuação correspondente a cada uma (resultados analisados pelo autor em cada localidade selecionada; Tabela 13).

2. Ponderação desses indicadores através de levantamentos de percepção dos pedestres (valores adotados de Ferreira e Sanches; Tabelas 15 e 17).

3. Avaliação final das calçadas através de um índice de avaliação do nível de serviço, qualidade e conforto das calçadas (valores adotados de Ferreira e Sanches e analisados pelo autor; Tabelas 16 e 17).

A avaliação dos indicadores de qualidade de Ferreira e Sanches (2001) foi feita baseada nas exigências dos padrões conforme NBR 9050. O índice de qualidade para o Nível de Serviço varia de 0 (zero) a 5 (cinco), sendo 0 a 0,9 (péssimo), 1 a 1,9 (ruim), 2 a 2,9 (regular), 3 a 3,9 (bom), 4 a 4,9 (ótimo) e 5 (excelente).

5.3.2 Avaliação das áreas estudadas através dos indicadores

Na avaliação das áreas estudadas, foram consideradas as características físicas e ambientais dos espaços públicos, utilizando um processo de normalização em que os valores das variáveis são convertidos em unidades representadas no intervalo de 1 (um) a 5 (cinco). Foram considerados os elementos urbanos que garantem acesso, deslocamento, utilização, permanência, manuseio e informação com segurança, independência e autonomia, conforme previsto na NBR 9050. Foram feitas avaliações técnicas de cada local escolhido, e separados trechos com pontos de origem e destino. Com isso, o sistema de pontuação foi elaborado a partir de cenários possíveis.

As tabelas 8 a 12 são tabelas base que servirão de referência para análise e estimativa da pontuação apresentada na Tabela 13 para cada local selecionado.

As tabelas 8 a 12 foram exemplificadas com ilustrações das próprias imagens das áreas estudadas, porém, quando alguma pontuação não correspondia às áreas em estudo, estas foram exemplificadas com ilustrações externas ao presente trabalho, com o objetivo de preencher a totalidade das informações.

O Sistema de Pontuação das Tabelas 8 a 12 foi desenvolvido a partir do Sistema de Pontuação de Ferreira e Sanches, conforme anexo C, sendo adaptado pelo autor às condições das calçadas em estudo.

Foram mantidos os cinco quesitos do trabalho de Ferreira e Sanches (2001), que são: segurança e conforto, estado de conservação e manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual. Porém, a pontuação varia de 1 (um) a 5 (cinco), diferenciando-se do trabalho de Ferreira e Sanches (2001) que varia de 0 (zero) a 5 (cinco). As descrições dos quesitos para cada pontuação foram alteradas para melhor distinção das calçadas.

Tabela 8 – Sistema de Pontuação: Segurança e conforto da calçada

Descrição de segurança e conforto das calçadas	Pontuação	Exemplificação
Revestimento uniforme. Pavimentação nivelada, regular, firme e antiderrapante	5	 <p data-bbox="943 674 1426 703">Local: Restaurante Universitário (UFRJ).</p>
Inclinação transversal	4	 <p data-bbox="1086 1057 1281 1088">Local: Externo.</p>
Inclinação da calçada superior a 8,33%	3	 <p data-bbox="1086 1377 1281 1408">Local: Externo.</p>
Revestimento não uniforme, desnivelado	2	 <p data-bbox="1066 1655 1302 1688">Local: EEI (UFRJ).</p>
Presença de degraus ou desníveis	1	 <p data-bbox="1086 1935 1281 1966">Local: Externo.</p>

Fonte: Ferreira e Sanches (2001) adaptado pelo autor (2014).

Tabela 9 – Sistema de Pontuação: Estado de conservação e manutenção das calçadas

Descrição de conservação e manutenção das calçadas	Pontuação	Exemplificação
Condições de conservação e manutenção excelentes	5	 <p data-bbox="917 645 1444 689">Local: Restaurante Universitário (UFRJ).</p>
Pavimentação com revestimento apresentando bom estado de conservação sem defeitos e irregularidades	4	 <p data-bbox="917 969 1444 1041">Local: Próximo ao campo de futebol e PU (UFRJ).</p>
Pavimentação em condições razoáveis apresentando revestimentos com desgaste e fissuras	3	 <p data-bbox="917 1294 1444 1361">Local: Faculdade de Letras (UFRJ).</p>
Pavimentação em condições ruins com desníveis e irregularidades	2	 <p data-bbox="917 1608 1444 1664">Local: Hospital Universitário (UFRJ).</p>
Pavimentação em condições péssimas com falta de revestimentos e com muitos buracos	1	 <p data-bbox="917 1921 1444 1982">Local: CCS (UFRJ).</p>

Fonte: Ferreira e Sanches (2001) adaptado pelo autor (2014).

Tabela 10 – Sistema de Pontuação: Largura efetiva da calçada

Descrição de largura efetiva das calçadas	Pontuação	Exemplificação
Calçada com faixa de serviço (largura mínima de 0,75m), faixa livre (largura mínima de 1,20m) e faixa de acesso	5	 <p data-bbox="1090 683 1278 712">Local: Externo.</p>
Calçada com faixa de serviço (largura mínima de 0,75m), faixa livre (largura mínima de 1,20m) e sem faixa de acesso	4	 <p data-bbox="957 969 1414 999">Local: Alojamento Estudantil (UFRJ).</p>
Calçada com faixa de serviço (largura mínima de 0,75m) e faixa livre (largura mínima de 1,20m) com inclinação	3	 <p data-bbox="1062 1245 1311 1274">Local: CCS (UFRJ).</p>
Calçada sem as delimitações das faixas de serviço (largura mínima de 0,75m) e faixas livre (largura mínima de 1,20m)	2	 <p data-bbox="1066 1568 1302 1597">Local: EEI (UFRJ).</p>
Calçada com faixa livre obstruída (postes, lixeiras, árvores, rampas, etc.)	1	 <p data-bbox="973 1872 1398 1901">Local: Horto Universitário (UFRJ).</p>

Fonte: Ferreira e Sanches (2001) adaptado pelo autor (2014).

Tabela 11 – Sistema de Pontuação: Seguridade das calçadas

Descrição de conservação e manutenção das calçadas	Pontuação	Exemplificação
Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques, etc.	5	 <p data-bbox="1043 667 1326 696">Local: Reitoria (UFRJ).</p>
Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por construções com muros baixos e jardins.	4	 <p data-bbox="1067 983 1302 1012">Local: EEI (UFRJ).</p>
Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções com muros altos sem vitrines e sem atrações.	3	 <p data-bbox="1091 1290 1278 1319">Local: Externo.</p>
Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções altas.	2	 <p data-bbox="1091 1592 1278 1621">Local: Externo.</p>
Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acesso para a calçada.	1	 <p data-bbox="1091 1897 1278 1926">Local: Externo.</p>

Fonte: Ferreira e Sanches (2001) adaptado pelo autor (2014).

Tabela 12 – Sistema de Pontuação: Atratividade visual das calçadas

Descrição de atratividade visual das calçadas	Pontuação	Exemplificação
Ambiente agradável com espaços de vivência, arborização	5	 <p data-bbox="1086 712 1275 745">Local: Externo.</p>
Ambiente agradável com arborização	4	 <p data-bbox="938 1003 1430 1037">Local: Restaurante Universitário (UFRJ).</p>
Ambiente com construções fechadas, muros altos	3	 <p data-bbox="1086 1332 1275 1366">Local: Externo.</p>
Ambiente com construções pouco atraentes, próximas às grandes avenidas	2	 <p data-bbox="1042 1624 1323 1657">Local: IPPMG (UFRJ).</p>
Ambiente desagradável com presença de lixo e/ ou entulho	1	 <p data-bbox="1086 1899 1275 1933">Local: Externo.</p>

Fonte: Ferreira e Sanches (2001) adaptado pelo autor (2014).

Considerando-se os parâmetros exemplificados nas tabelas anteriores, e os diagnósticos realizados, cada trecho selecionado neste estudo foi devidamente pontuado. Para subsidiar a análise e compreensão dos percursos analisados, quanto às dificuldades encontradas por pessoas com alguma deficiência, foi realizado um levantamento fotográfico desses percursos.

A pontuação foi representada na parte mais crítica do trecho e assim, obtida avaliação dos indicadores estimada pelo autor (Tabela 13) com base na avaliação técnica desenvolvida na pesquisa de Ferreira e Sanches. A partir do sistema de pontuação utilizado como referência, tabelas 8 a 12, foram pontuados cada trecho para os cinco indicadores de qualidade (segurança e conforto; conservação e manutenção; largura efetiva; seguridade; atratividade visual). Os resultados das avaliações estão apresentados na tabela 13.

Tabela 13 – Avaliação técnica dos indicadores (estimada)

Locais	(S) Segurança e conforto	(Cm) Conservação e Manutenção	(Le) Largura efetiva	(Se) Seguridade	(Av) Atratividade visual
1 HU	2	2	2	4	2
2 EEI	2	2	2	4	2
3 CCS	2	1	1	4	2
4 Alojamento	2	2	4	5	4
5 RU	5	5	5	5	4
6 PU	2	2	1	5	4
7 CT	2	2	1	5	2
8 Letras	5	3	2	5	2
9 Reitoria	2	1	5	5	4

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

5.3.3 Ponderação dos indicadores

As ponderações dos indicadores dos elementos que caracterizam o ambiente das calçadas seguiram o método de Ferreira e Sanches (2001). Estão na tabela 15 e são as adotadas no presente trabalho. Essas ponderações têm escala de pontuação que varia de 1 (um) – menor importância a 5 (cinco) – maior importância, considerando características ambientais do local e características pessoais dos pedestres.

Para obtenção das ponderações, Ferreira e Sanches (2001) desenvolveram um formulário para pesquisa de opiniões dos pedestres, apresentado na tabela 14. Esse formulário

serviu como base para o desenvolvimento das ponderações dos indicadores de qualidade das calçadas para Ferreira e Sanches (Tabela 15).

Considerando-se a semelhança do perfil das populações estudadas (cidades e campi universitários), este trabalho utilizou, para esse fim, os dados coletados por Ferreira e Sanches, já que não houve entrevista com a população local.

Tabela 14 – Formulário para identificação do grau de importância dos indicadores

()	O mais importante é uma calçada onde não haja perigo de atropelamento (quando veículos passam sobre a calçada para entrar em garagens, postos de gasolina, estacionamentos etc.);
()	O mais importante é uma calçada que ofereça um revestimento (piso) confortável para o pedestre (piso sem buracos, depressões, rachaduras, ondulações, desníveis etc.);
()	O mais importante é uma calçada livre de obstáculos que dificultam a caminhada (bancas de jornal, bancas de ambulantes, tapumes, equipamentos públicos, abrigos em parada de ônibus, mesas de bar etc.);
()	O mais importante é uma calçada onde não se corra o risco de ser assaltado (bem iluminada, separada dos lotes por paredes ou muros, com poucos pedestres, em local policiado etc.)
()	O mais importante é uma calçada limpa e em lugar agradável (em frente a parques, lojas com vitrines atraentes, belas casas, jardins bem cuidados, com vários pedestres etc.)

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

Optou-se por adotar as mesmas ponderações de indicadores de Ferreira e Sanches (2001), conforme anexo C, para o cálculo do IQC e as faixas de índice de qualidade para o Nível de Serviço, pois essa metodologia foi desenvolvida para ser utilizada em cidades e o Campus Universitário tem um perfil similar, como dito anteriormente.

A ponderação foi obtida para cada indicador de qualidade, conforme tabela abaixo:

Tabela 15 – Ponderação dos indicadores

	Indicadores de qualidade	Ponderação
(ps)	Segurança e conforto da calçada	0,21
(pm)	Conservação e manutenção da calçada	0,33
(ple)	Largura efetiva	0,17
(pse)	Seguridade	0,20
(pav)	Atratividade visual	0,10

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

De acordo com a Tabela 15, a percepção dos usuários se deve à priorização de conservação e manutenção, e de segurança e conforto das calçadas. Os dados obtidos revelam a necessidade de obras urgentes para atender às expectativas da maioria dos pedestres.

Dois indicadores destacam-se dos demais: conservação e manutenção; e atratividade visual. Isto significa que, de acordo com a percepção dos pedestres, o indicador conservação e manutenção é relativamente mais importante que os demais e o indicador atratividade visual é significativamente o menos importante, apresentando maior e menor ponderações, respectivamente.

Os resultados das avaliações e diagnósticos dos ambientes constituídos pelas calçadas são obtidos utilizando o cálculo do IQC de Ferreira e Sanches (2001), que mede a qualidade das calçadas expressa por meio da seguinte Equação:

$$\text{IQC} = \text{ps.S} + \text{pm.Cm} + \text{ple.Le} + \text{pse.Se} + \text{pav.Av} \quad (1)$$

Onde:

IQC = Índice de Qualidade das Calçadas;

S = Segurança;

Cm = Conservação e manutenção;

Le = Largura efetiva;

Se= Seguridade;

Av = Atratividade visual;

ps = Ponderação do indicador de perfil segurança;

pm = Ponderação do indicador de perfil conservação e manutenção;

ple = Ponderação do indicador de perfil largura efetiva;

pse = Ponderação do indicador de perfil seguridade;

pav = Ponderação dos indicadores de perfil atratividade visual.

Ferreira e Sanches atribuem o Nível de Serviço (NS), conforme transcritos na Tabela 16. O NS e a qualidade das calçadas expressam o grau de conforto, segurança, entre outros quesitos. A avaliação destes indicadores é importante para organização, melhoria e incentivo para o tráfego de pedestres.

Tabela 16 – Índice de qualidade

Índice de qualidade (IQC)	Condição	Níveis de Serviço (NS)
5,0	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E
0 a 0,9	Péssimo	F

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

Transcrevendo os valores estimados na tabela 13 e as ponderações adotadas por Ferreira e Sanches na tabela 15, e substituindo-os na Eq. (1), obtém-se os valores de IQC para cada área selecionada. Uma vez obtidos, entra-se com IQC na tabela 16 para se identificar os respectivos Níveis de Serviço, completando-se, deste modo, a tabela 17.

Repetindo-se este procedimento para cada uma das áreas selecionadas para estudo, conforme tabela 7, foi preenchida a tabela 17, que tem por finalidade estimar para cada área o respectivo Nível de Serviço, baseado na metodologia de Ferreira e Sanches (2001).

Tabela 17 – Avaliação técnica dos indicadores, IQC e NS (estimada)

Áreas selecionadas	Avaliação técnica dos indicadores											IQC	NS
	ps	pm	ple	pse	pav	S	Cm	Le	Se	Av			
1 - HU	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	2	2	2	4	2	2,42	D	
2 - EEI	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	2	2	2	4	2	2,42	D	
3 - CCS	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	2	1	1	4	2	1,92	E	
4 - Alojamento	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	2	2	4	5	4	3,16	C	
5 - RU	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	5	5	5	5	4	4,95	B	
6 - PU	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	2	2	1	5	4	2,65	D	
7 - CT	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	2	2	2	5	2	2,20	D	
8 - Letras	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	5	3	2	5	2	3,58	C	
9 - Reitoria	0,21	0,33	0,17	0,20	0,10	2	1	5	5	4	3,00	C	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Pela análise da avaliação estimada constata-se que as condições de acessibilidade da maioria das calçadas selecionadas para estudo no Campus, não são adequadas para o uso dos pedestres, devido à preponderância de classificação C, D e E para o Nível de Serviço (NS).

Exceto a área de estudo referente ao Restaurante Universitário (RU) que obteve a melhor classificação (B) para NS. Porém, ainda assim necessita de adequações.

5.4 PROPOSTAS DE MELHORIAS SUSTENTÁVEIS PARA AS CALÇADAS DO CAMPUS DA UFRJ E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Propostas sustentáveis, conforme já citadas no item 3.4, devem ser estudadas e verificadas a viabilidade para implantação nas calçadas do Campus. A Prefeitura da UFRJ está implantando no Horto Universitário uma das melhorias sustentáveis que é a trincheira drenante, com o intuito de verificar o custo/ benefício para posterior implantação em alguns locais do Campus. Estas instalações, que se consistem em reservatórios permeáveis, facilitam a drenagem captando as águas da chuva, melhorando o escoamento e diminuindo acúmulos de água.

Outra melhoria sustentável que foi instalada no Terminal do BRT da Transcarioca na UFRJ foi o piso drenante, ou piso permeável. Este revestimento favorece a drenagem devido a composição dos materiais do piso e a absorção de água, além de ser antiderrapante. Sua implantação pode ser avaliada para uso em mais localidades do Campus.

Além dessas já instaladas, existem outras alternativas sustentáveis que já foram estudadas por pesquisadores e vem sendo aplicadas em outros países, que são: pisos emborrachados através de pneus reciclados, diminuindo a quantidade de pneus nos depósitos de lixo sem controle; pavimento revestido com óxido de titânio reduzindo a incidência de gases poluentes no ar; e sistema de condicionamento subterrâneo do lixo evitando acúmulo de lixos expostos e odores.

Essas últimas alternativas não estão sendo implantadas nos projetos da Prefeitura Universitária, devido a dificuldades de manutenção e mão de obra especializada, e ainda, devido a falta de interesse financeiro de empresas particulares para financiamento e manutenção dessas implantações. Porém, o incentivo de novas soluções sustentáveis, também com fundos do governo vem favorecendo projetos melhores, como as instalações de trincheiras drenantes no Horto Universitário financiados pelo Fundo Verde.

Projetos urbanísticos estão sendo desenvolvidos pela Prefeitura Universitária da UFRJ contemplando os trechos deste estudo e adaptando para acessibilidade de todas as pessoas com restrição ou não. Estão incluídas rampas de acessos com piso tátil, sinalizações, largura confortável para as calçadas, utilização de sinalização em braile, instalações de corrimãos, dentre outras medidas.

Esse Fundo, já mencionado anteriormente, recebe recursos da isenção do imposto ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e prestação de Serviços), sendo cobrado pelo governo do Estado do RJ sobre a conta da energia elétrica do Campus da Cidade Universitária da UFRJ. Essa receita é revertida para projetos de melhoria da mobilidade, melhor uso da energia e uso de fontes alternativas, redução do consumo de água, redução de resíduos e monitoramento de indicadores no campus. O recurso é gerenciado pelo escritório de projetos do Fundo Verde e pela Fundação de Apoio da UFRJ - COPPETEC (Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos) com o objetivo de custear construções sustentáveis com certas limitações financeiras através das seguintes linhas de atuação: água, estudos de viabilidade técnica e econômica, energia e mobilidade.

No que diz respeito às calçadas existentes e diagnosticadas, muitas estão em não conformidade com as exigências mínimas, de acordo com as normas técnicas. Não apresentando revestimento adequado, em desnível, não atende a largura mínima exigida e presença de obstáculos para passagem do pedestre, falta rampa de acesso, itens que são considerados básicos. Calçadas muitas vezes sem continuidade, prejudicando a intenção de caminhar e a integração entre os prédios do Campus. Tais reparos não necessitam de mão de obra especializada em tecnologia e a princípio não demandariam alto custo. Mas, dependem sim de empenho e prioridade dos gestores da universidade na realização de tais melhorias buscando apoio em parcerias junto a empresas que atuam dentro do Campus para tal empreitada, uma vez que seus funcionários compõem a comunidade universitária e, portanto, são também usuários.

Há necessidade de elaboração de novos projetos de calçadas, de preferência, já incorporando algumas implantações sustentáveis, em novas localidades do Campus e também adaptando as já existentes, adequando-as às normas técnicas, de forma que, tudo isso iria refletir, sem dúvida, em qualidade de vida, para todos que nele circulam diariamente.

6 CONCLUSÕES

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ambientes urbanos, as ruas, mais especificamente as calçadas, são locais propícios a encontros e trocas de conhecimento. Se bem relacionadas com o espaço construído, lhes servem de complementação indispensável. A rua, com tudo que oferece de troca e mistura, surge como elemento fundamental para entendimento da vida urbana. Neste contexto a mobilidade sustentável priorizando o modo de deslocamento a pé identifica os benefícios da caminhada, não só em relação ao ambiente urbano, mas também aos espaços de grandes dimensões com perfil similar, com grande concentração de população, como são alguns espaços universitários.

Sendo o acesso às instituições de ensino superior em Campus Universitário um direito de todos, entende-se que o planejamento desses espaços deve permitir o livre acesso da sociedade. A acessibilidade deve eliminar quaisquer barreiras físicas e sociais às pessoas com deficiência física, sensorial ou mental, de forma permanente ou temporária, principalmente em Campus onde haja Hospital Universitário.

Em relação à legislação é evidente a necessidade de mudanças, no que diz respeito à acessibilidade. Apesar da criação em 2010, da Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência e da Convenção das Nações Unidas sobre as Pessoas com Deficiência de 2006, ainda não é possível constatar resultados práticos expressivos, nos aspectos da acessibilidade urbana, em todo o Brasil.

O presente trabalho teve envolvimento da Prefeitura Universitária da UFRJ, onde estão sendo desenvolvidos trabalhos e projetos para urbanização do Campus. Dentre os trabalhos em desenvolvimento, destaca-se a previsão de adequação das calçadas, travessias e pontos de ônibus, visando promover a acessibilidade e a mobilidade. Desse modo, o desenvolvimento desse trabalho contribuiu para destacar a importância do assunto frente aos profissionais responsáveis pelo desenvolvimento urbanístico do Campus, bem como das autoridades responsáveis pela priorização das obras de intervenção no Campus.

A metodologia utilizada procurou avaliar a qualidade das calçadas considerando aspectos ambientais, de segurança e de conforto. Os levantamentos, os estudos e as análises desenvolvidas neste trabalho demonstraram a necessidade e a importância da adequação das calçadas do Campus Universitário da UFRJ, conforme as condições de acessibilidade previstas na Norma NBR 9050 da ABNT.

Os Índices de Qualidade das Calçadas (IQC) e os Níveis de Serviço (NS), resultantes das análises realizadas nesse trabalho, apontam condições inadequadas dos locais selecionados. A maioria obteve NS “D”, classificando-os como “regular” e apenas um local (Restaurante Universitário) obteve NS “B”, classificando-o como “ótimo”. Os demais obtiveram NS “E”, equivalente a uma avaliação “ruim” (pior avaliação na localização de um Hospital) e “C”, classificado como “bom”. Com base nestes resultados, é possível concluir que a situação das calçadas em todo o Campus é precária, dificultando a acessibilidade dos usuários às principais edificações.

A análise detalhada dos locais estudados apresentada nos diagnósticos deixa evidente a necessidade de intervenções nas calçadas em todos os trechos estudados, tais como: desníveis dos revestimentos, presença de obstáculos e largura inferior a 1,20m. Excetua-se apenas um local, a área do Restaurante Universitário, onde são necessárias pequenas adequações. E a necessidade urgente de adequações, onde funciona o Centro de Ciências da Saúde (CCS).

A caminhada é uma atividade intensamente realizada no Campus e uma parcela considerável dos pedestres possui alguma dificuldade de locomoção, necessitando de melhores condições de acesso aos principais locais de afluência de público. Constata-se a existência de barreiras de acessibilidade, desestimulando o deslocamento do portador de deficiência, o que traz grande dificuldade para o exercício cotidiano de suas atividades, e da comunidade universitária como um todo.

Ainda, considerando-se as diversas tipologias urbanas identificadas no Campus Universitário da Ilha do Fundão, aliado a variedade de usos, funções e frequência de público heterogêneo, ficou evidenciada a necessidade de melhorias imediatas nas condições de acessibilidade existentes. Evidencia-se ainda a necessidade de um planejamento eficaz das ações a serem empreendidas.

A identificação dos problemas de acessibilidade e mobilidade nas calçadas do Campus da Cidade Universitária da UFRJ, assim como diagnósticos e propostas para adequação das mesmas poderão servir como exemplo para outras Universidades e instituições de porte similar.

Os projetos urbanísticos, incluindo os trechos selecionados nesse estudo, estão sendo desenvolvidos pela Prefeitura Universitária da UFRJ contemplando a adaptação de pessoas com deficiência de qualquer natureza. Esses projetos buscam a inserção de construções de rampas de acessos com piso tátil, sinalizações, largura confortável para as calçadas, utilização de sinalização em braile, instalações de corrimãos, dentre outras medidas. Desta forma, pretende-se que a UFRJ se torne um espaço de exercício da cidadania e da democracia,

promovendo a plena inclusão social, dos portadores de necessidades especiais ao ambiente acadêmico.

Levando-se ainda em consideração os reduzidos recursos financeiros disponíveis para esse fim, como alternativa para a escassez de recursos públicos para obras de infraestrutura, considerando as dificuldades enfrentadas pelo país, deve-se considerar a participação de investimentos privados. Diversas empresas desenvolvem atividades no interior do Campus Universitário da Ilha do Fundão, sendo factível considerar a possibilidade da sua participação no financiamento e implementação das obras necessárias para melhoria das condições de acessibilidade no Campus Universitário da UFRJ.

O procedimento de análise proposto para diagnóstico do nível de serviço acentua a percepção em torno dos problemas encontrados nas calçadas em análise, baseado em uma metodologia que utiliza indicadores como eficientes parâmetros de medição do potencial de determinada área. Desta forma todo o conjunto, de forma integrada, desde os deslocamentos a pé, calçadas e ciclovias adequadas proporcionando segurança ao usuário, e transporte público coletivo em maior oferta e padrões de qualidade dos serviços prestados, poderão desestimular o uso do transporte individual no Campus da UFRJ.

Tais práticas, a medida que sejam alcançadas no Campus, considerado como laboratório vivo, podem ser estendidas para as cidades buscando-se continuamente a construção de um ambiente mais orientado à mobilidade sustentável.

6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho é um estudo inicial, complementar às pesquisas e levantamentos da Prefeitura Universitária da UFRJ, podendo servir de base para trabalhos futuros. São sugeridos ainda, acompanhamentos das adequações das calçadas da Cidade Universitária diante dos projetos ora em desenvolvimento pela Prefeitura, verificando se as condições de acessibilidade estão alcançando um nível de melhoria adequado.

Propõe-se também novos estudos baseados em metodologias já desenvolvidas (Ferreira e Sanches), realizando pesquisas locais para obtenção de novas ponderações dos indicadores.

Desdobramentos de trabalhos envolvendo a mobilidade do Campus e as condições dos pontos de ônibus também são relevantes para melhorar a acessibilidade. O estudo pode ser estendido às demais unidades do Campus da UFRJ, não contempladas neste estudo, compondo assim a sua integração em termos de acessibilidade de forma geral e para os

portadores de necessidades especiais. Sugere-se ainda, levantamento de custos para implantação de medidas sustentáveis nas construções das calçadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACESSIBILIDADE: **Desenho Universal para Habitação de Interesse Social**. São Paulo, 2010.

ALVAREZ, E; e CAMISÃO, V. **Guia operacional de acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal**, 2004.

AMANCIO, M. A. **Relacionamento entre a Forma Urbana e as Viagens a Pé**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil, 2005.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. **12º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**. Disponível em <<http://www.antp.org.br>>. Acesso em 30.10.2011.

BOARETO, R. A. **Mobilidade Urbana Sustentável**. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo. n.100, 2003.

BOARETO, R. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana e Ministério das Cidades, 2007.

HELVECIO, L.; CUNHA, F. **Calçada, O primeiro degrau da cidadania urbana**, 2013.

CALÇADA CIDADÃ: **Normas para construção, reforma e conservação de calçadas**. Prefeitura Municipal de Guarapari, Espírito Santo, 2009.

CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: Métodos e Técnicas para Arquitetos e Urbanistas**. São Paulo: SENAC. 269 p., 2007.

CAMPOS, V.B.G. Uma visão da mobilidade sustentável. Revista dos Transportes Públicos. v. 2, p. 99-106, 2006.

CARVALHO, M. V. G. S. de A. **Um Modelo para Dimensionamento de Calçadas Considerando o Nível de Satisfação do Pedestre**. Tese de Doutorado. São Carlos: EESC/USP. Departamento de Engenharia de Transportes. 155 p., 2006.

CASS, N.; SHOVE E., URRY J. *Social exclusion, mobility and acess*. Dept of Sociology, Lancaster University, 2003.

CET. Companhia de Engenharia de Tráfego. **Projeto Piloto: Deficientes Físicos e Visuais**. São Paulo: Boletim Técnico, nº 24, 1980.

CUCCI NETO, J. **Projeto Semafórico: Os Pedestres**. Texto didático, para uso como material de apoio na disciplina Engenharia de Tráfego e Transporte Urbano, da Faculdade de Engenharia da Universidade Mackenzie. São Paulo, SP, Brasil, 2000.

CURY, V. E. **Plantão psicológico em Clínica Escola**. Em M. Mahfoud (Org.), Plantão Psicológico: novos desafios (p. 115-116). São Paulo: Companhia Ilimitada, 1999.

FERRAZ, A. C. P. **Sobre a eficiência e a eficácia do transporte público nas cidades médias**. Tese de doutorado Escola de Engenharia de São Carlos- EESC, São Carlos, 1991.

FERREIRA, M; e SANCHES, S. **Índice de Qualidade das Calçadas – IQC**. Revista dos Transportes Públicos, 11, São Paulo, v.01, n. 91, p. 47-60, 2001.

FRUIN, J. J. *Pedestrian Planning and Design*. New York, Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc. 206 p., 1971.

GOLD, P. A. **Melhorando as Condições de Caminhada em Calçadas**. Nota Técnica. Gold Projects. São Paulo, SP, 2003.

GONDIM. **Transportes não Motorizados na Legislação Urbana do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Rio de Janeiro, RJ, 2001.

GUNTHER, H. **Psicologia Ambiental e Psicologia do Trânsito – Uma agenda de Trabalho**. Série: Textos de Psicologia Ambiental nº 08. Brasília, DF. Universidade de Brasília, 2004.

GUTIERREZ, A.; KRALICH, S. *Presentación dossier: De moviidades e inmoviidades urbanas*. Revista Transporte y Territorio No 4, Universidad de Buenos Aires, 2011. pp. 1 a 9 <www.rtt.filo.uba.ar/RTT00401001.pdf>

IBGE. Censo Demográfico – **Resultados da Amostra**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasília, D.F., 2010.

LÉVY J. **Os novos espaços da mobilidade**. Universidade de Reims e Instituto de Estudos Políticos de Paris, 2009.

MACE, R.; HADIE, G.; PLACE, J. *Accessible environments toward Universal Design*. In: PREISER, W.; VISCHER, J. C.; WHITE, E. T. (Eds.). *Design interventions: toward a more humane architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

MAGALHÃES, G. **O Portador de Deficiência nos Transportes**. Revista dos Transportes Públicos. ANTP. Ano 21, 2º trim., nº 83, pp. 77-86, 1999.

MAGALHÃES, M. T. Q; RIOS, M. F.; YAMASHITA, Y. **Identificação de Padrões de Posicionamento Determinantes do Comportamento dos Pedestres**. Anais do XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Florianópolis, SC Artigos Científicos, v.1, p. 999-1010, 2004.

MOBILIDADE. Informativo. **Fundo Verde de Desenvolvimento e Energia para a Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 2014.

MOUTINHO, M.; MATEUS, D.; PRIMO, J. **Desenho Urbano, Elementos de análise morfológica**. Edições Universitárias Lusófonas. Lisboa, Portugal, v.1.126, 2007.

NOGUEIRA, E. G. **Desenvolvimento de Triciclo para portadores de necessidades especiais**. Monografia apresentada ao curso de graduação em Engenharia Mecânica do Centro Universitário Positivo. Curitiba, PR, 2007.

PANISH, R. M. D.; WAGNER, A. **Comportamento de Risco no Trânsito: Revisando a Literatura Sobre as Variáveis Predictoras da Condução Perigosa na População Juvenil**. Revista Interamericana de Psicologia. *Interamerican International Psychology*, vol. 40, Nº 2, pp. 159-166, 2006.

RAIA JR., A.A. **Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistemas de Informação**. Tese, Doutorado em Engenharia Civil – Transportes pela Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2000.

RAIA JR, A.A.; SILVA, A.N.R.; BRONDINO, N.C.M. **Comparação entre Medidas de Acessibilidade para Aplicação em Cidades Brasileiras de Médio Porte**. In: XI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ANPET, 1997. v. 2. p. 997-1008, 1997.

RODRIGUE, J. P., COMTOIS C., SLACK B. *The Geography of Transport Systems*. Routledge, 2006.

RODRIGUES, D. S. **Sistema de informação para avaliação e monitorização da qualidade de vida em campi universitários**. Tese de Doutorado. Universidade do Minho. Escola de Engenharia. Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial, 2007.

RODRIGUES, J., “Educação e Mobilidade: Rumo a um Novo Caminho”. Revista dos Transportes Públicos – ANTP. Ano 25, 3º semestre de 2003.

SASSAKI, R. D. **Inclusão – Construindo uma Sociedade para Todos**. Ed. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro/ RJ, 1997.

SCOVINO, A. S. **As viagens a Pé na Cidade do Rio de Janeiro: Um estudo da Mobilidade e Exclusão Social**. Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008.

TAGORE, M.R.; SIKDAR, P.K. *A new accessibility measure accounting mobility parameters. Paper presented at 7th World Conference on Transport Research*. The University of New South Wales, Sydney, Austrália, 1995.

URRY J. *Mobility, time and the good life*. Dept of Sociology, Lancaster University. Paris, April 2002.

VALDES, A. G. R. *Ingenheria de Trafico*, Barcelona. Ed. Dossat, 88 p, 1982.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento: Reflexões e Propostas**. Annablume, São Paulo, S.P, 2000.

VAZ, J.C; SANTORO, P. **Cartilha Mobilidade urbana é desenvolvimento urbano**, 2005. Disponível em <http://www.polis.org.br/publicacoes_interno.asp?codigo=194, 2009>. Acesso em: 10.01.2014.

CONSULTAS REALIZADAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. NBR 9050, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: **Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL ACESSÍVEL, Ministério das Cidades. **Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana–Construindo uma Cidade Acessível**, 2005.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Código de Trânsito Brasileiro e Legislação Complementar em Vigor**. Conselho Nacional de Trânsito – DENATRAN. 2ª edição. Brasília, 2006.

_____. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável: Princípios e Diretrizes**. Brasília.(a), 2004.

_____. Ministério das Cidades. **Plano Diretor Participativo: Guia para elaboração pelos municípios e cidadãos**. Brasília.(b), 2004.

_____. Ministério das Cidades. **Caderno PlanMob: para orientação aos órgãos gestores municipais na elaboração dos Planos Diretores de Mobilidade Urbana**. Brasília. (a), 2007.

_____. Ministério das Cidades. **Construindo uma Cidade Acessível. Caderno 2**. Brasília. (b), 2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional nº 80, de 4 de junho de 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 10.01.2014.

_____. Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. **Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência**. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7853.htm>. Acesso em 10.01.2014.

_____. Lei nº 8.160, de 08 de janeiro de 1991. **Dispõe sobre a caracterização de símbolo que permita a identificação de pessoas portadoras de deficiência auditiva**. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8160.htm>. Acesso em 10.01.2014.

_____. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm>. Acesso em 10.01.2014.

_____. Lei nº 10.048, de 08 de novembro de 2000. **Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências**. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10048.htm>. Acesso em 10.01.2014.

_____. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm>. Acesso em 10.01.2014.

_____. Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. **Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em 10.01.2014.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Brasil Acessível – Caderno 2 - Construindo a cidade acessível**. Disponível em <www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/BrasilAcessivelcaderno02.pdf>. Acesso em 11.01.2014.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Brasil Acessível – Caderno 3 – Implementação do Decreto nº 5.296/04 para construção**

da cidade acessível. Disponível em <www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/BrasilAcessivelCaderno03.pdf>. Acesso em 11.01.2014.

DENATRAN. **Sinalização de Áreas Escolares.** Departamento Nacional de Trânsito, Brasília, D.F, 2000.

Dictionary of Transport and Logistics. Terms, Abbreviations and Acronyms, 2002.

DNIT. **Manual de Projetos e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias.** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2010.

SITES VISITADOS:

ARCO. Sinalização horizontal: <http://www.arcomodular.com.br> Acesso em 12.02.2015.

Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande: <http://www.cdsa.ufcg.edu.br> Acesso em 16.11.2014.

Cicloativismo: <http://www.cicloativismo.com> Acesso em 12.03.2014.

Ciclopak: <http://www.ciclopak.com.br> Acesso em 08.12.2014.

COPPE/ UFRJ: <http://www.planeta.coppe.ufrj.br> Acesso em 01.05.2015.

CREA/BA: <http://www.creaba.org.br> Acesso em 09.09.2014.

Ecotelhado: <http://www.ecotelhado.com.br> Acesso em 08.12.2014.

Folha Social: <http://www.folhasocial.com.br> Acesso em 06.11.2014.

Fundo Verde: <http://www.fundoverde.ufrj.br> Acesso em 01.09.2015.

Google Earth: <https://earth.google.com> Acesso em 01.09.2015.

Google Maps: <https://maps.google.com> Acesso em 01.09.2015.

Hidroplan: <http://www.hidroplan.com.br> Acesso em 08.12.2014.

Infraestrutura urbana: <http://www.infraestruturaurbana.kubbix.com> Acesso em 15.12.2014.

Laboratório de Hidrogênio/ COPPE/ UFRJ: <http://www.onibush2.coppe.ufrj.br/> Acesso em: 01 de setembro de 2015.

Pensamento Verde: <http://www.pensamentoverde.com.br> Acesso em 08.12.2014.

PINI: <http://piniweb.pini.com.br> Acesso em 06.05.2015.

Plano Diretor da UFRJ – 2020: http://www.ufrj.br/docs/plano_diretor_2020 Acesso em 11.03.2015.

Prefeitura da UFRJ: <http://www.prefeitura.ufrj.br> Acesso em 06.05.2015.

Prefeitura de São Paulo: <http://www.prefeitura.sp.gov.br> Acesso em 06.05.2015.

Projeto calçada acessível: <http://solucoesparacidades.com.br> Acesso em 11.03.2014.

Projeto calçada consciente: <http://www.goianiabr.com.br> Acesso em 06.01.2015.

Projeto calçada legal: <http://app.serra.es.gov.br> Acesso em 11.03.2014.

Rhino pisos: <http://www.rhinopisos.com.br> Acesso em 10.02.2015.

Universidade Federal do Rio de Janeiro: <http://www.ufrj.br> Acesso em 08.04.2014.

Universidade Federal Rural do Semi-Árido: <http://www2.ufersa.edu.br> Acesso em 20.08.2014.

Universidade Federal do Espírito Santo: <http://drupal7.ufes.br> Acesso em 10.03.2014.

Universidade Federal de Pernambuco: <http://www.ufpe.br> Acesso em 10.03.2014.

ANEXOS

ANEXO A

NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

A NBR 9050 referencia dimensões para deslocamentos de pessoa em pé, alcance manual frontal e lateral para pessoa em pé e sentada e alcance visual para pessoa em pé, sentada e em cadeira de rodas.

Dimensões referenciais para deslocamento de pessoa em pé:

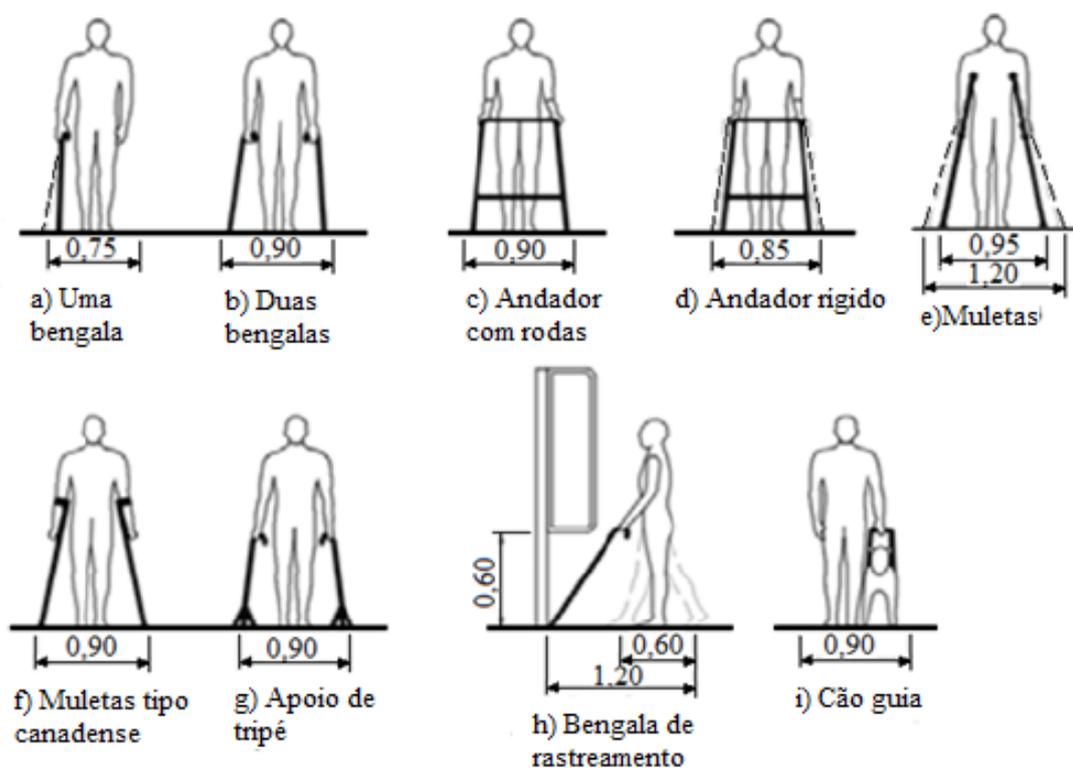


Figura A.1 – Dimensões referenciais para deslocamento de pessoa em pé.
Fonte: NBR 9050, 2004.

Alcance manual frontal para pessoas em pé:

As dimensões são referenciais para alcance manual. São dimensões máximas, mínimas e confortáveis para alcance manual frontal.

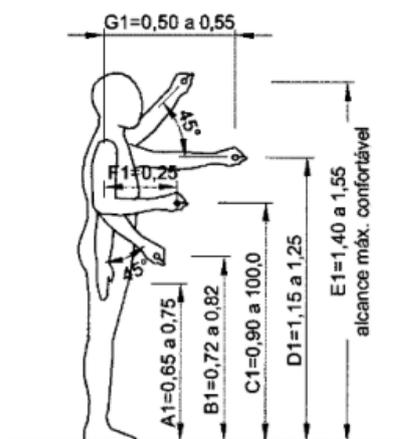


Figura A.2 – Alcance manual frontal - Pessoa em pé.
Fonte: NBR 9050, 2004.

LEGENDA:

- A1 = Altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo;
 B1 = Altura do piso até o centro da mão com antebraço formando ângulo de 45° com o tronco;
 C1 = Altura do centro da mão com antebraço em ângulo de 90° com o tronco;
 D1 = Altura do centro da mão com braço estendido paralelamente ao piso;
 E1 = Altura do centro da mão com o braço estendido formando 45° com o piso = alcance máximo confortável;
 F1 = Comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão); e
 G1 = Comprimento do braço na horizontal, do ombro ao centro da mão.

Alcance manual frontal para pessoa sentada:

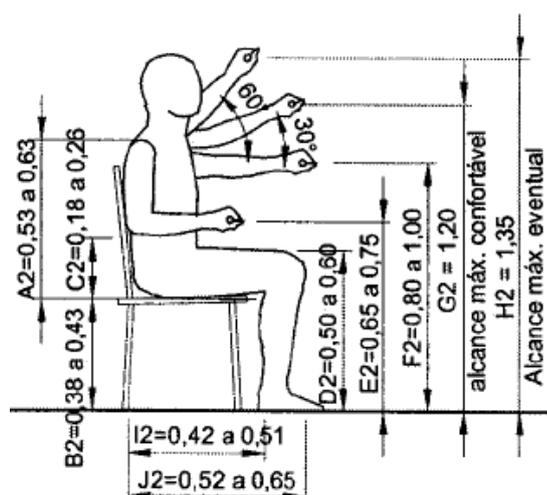


Figura A.3 – Alcance manual frontal - Pessoa sentada.
Fonte: NBR 9050, 2004.

LEGENDA:

A2 = Altura do ombro até o assento

B2 = Altura da cavidade posterior do joelho (poplietal) até o piso

C2 = Altura do cotovelo até o assento

D2 = Altura dos joelhos até o piso

E2 = Altura do centro da mão com o antebraço em ângulo de 90° com o tronco

F2 = Altura do centro da mão com braço estendido paralelamente ao piso

G2 = Altura do centro da mão com o braço estendido formando 30° com o piso = alcance máximo confortável

H2 = Altura do centro da mão com o braço estendido formando 60° com o piso = alcance máximo eventual

I2 = Profundidade da nádega à parte posterior do joelho

J2 = Profundidade da nádega à parte anterior do joelho

Alcance manual lateral de pessoas em cadeiras de rodas:

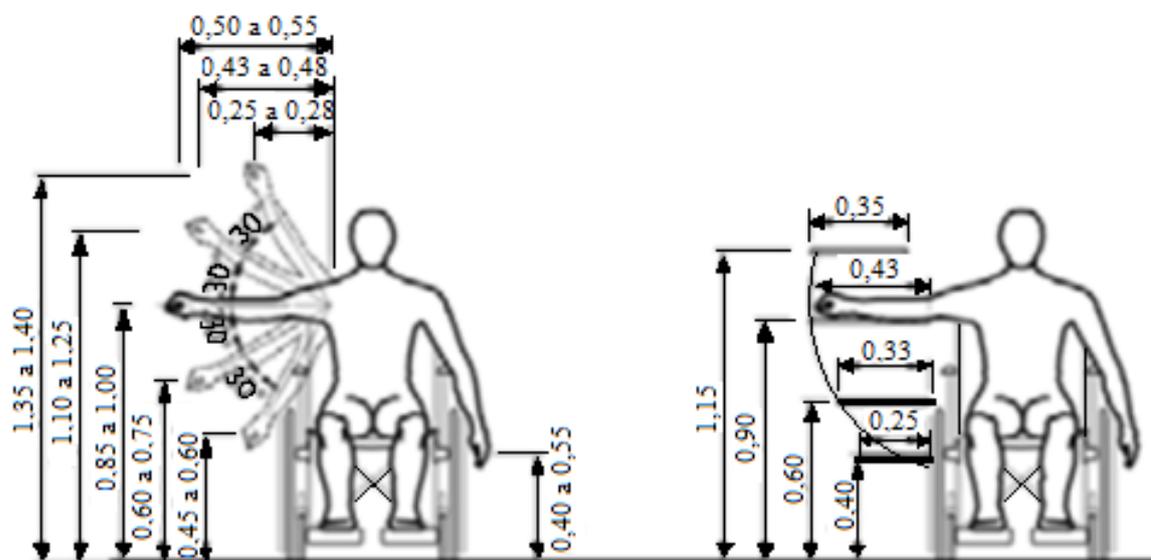


Figura A.4 – Alcance manual lateral – Relação entre altura e profundidade – Pessoa em cadeiras de rodas.
Fonte: NBR 9050, 2004.

Alcance visual para pessoas em pé e sentadas:

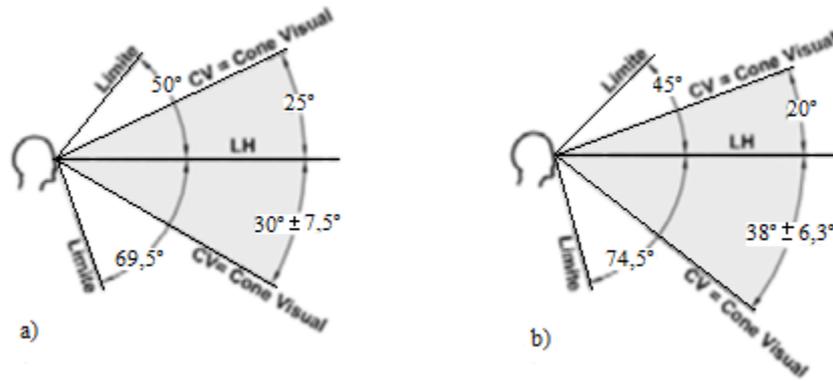


Figura A.5 – Ângulo visual – Plano Vertical. (a) Pessoa em pé (b) Pessoa sentada.
Fonte NBR 9050, 2004.

LEGENDA:

LH = Linha do Horizonte visual – relacionada com a altura dos olhos.

CV = Cone Visual correspondente à área de visão apenas com o movimento inconsciente dos olhos.

Cone visual para pessoas em pé, sentadas e em cadeira de rodas:

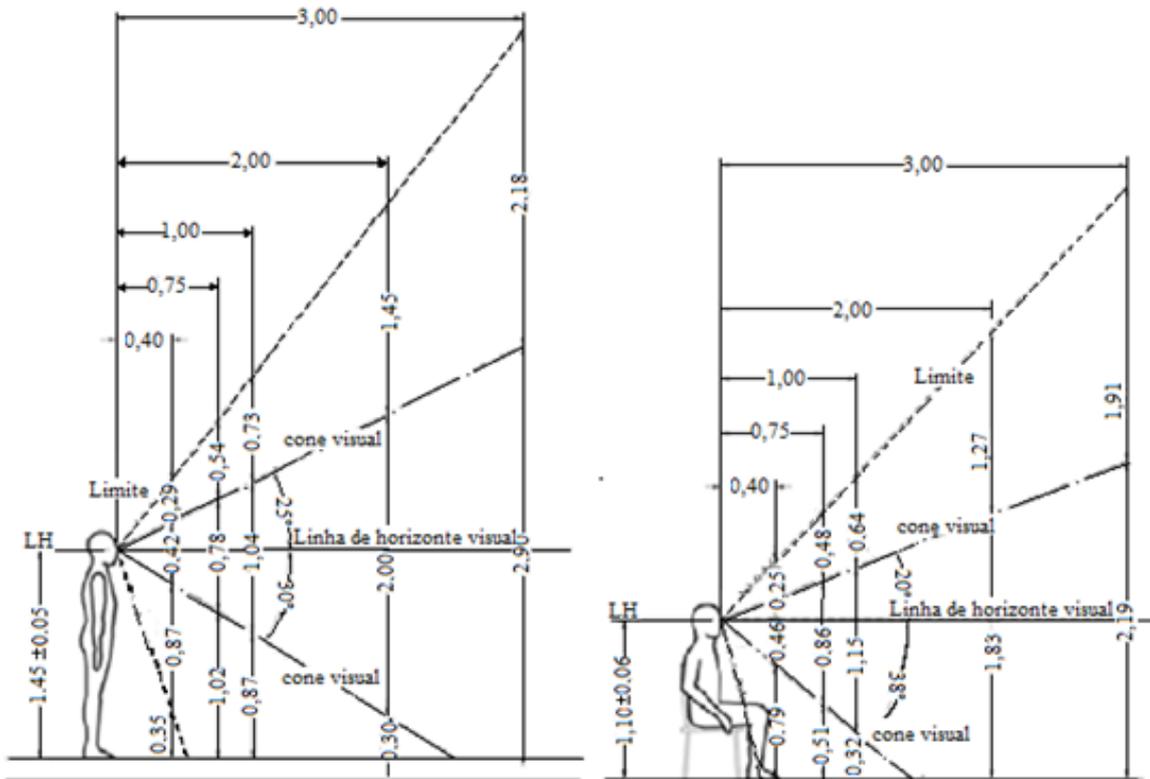


Figura A.6 – Cones visuais de pessoas em pé e sentadas.
Fonte NBR 9050, 2004.

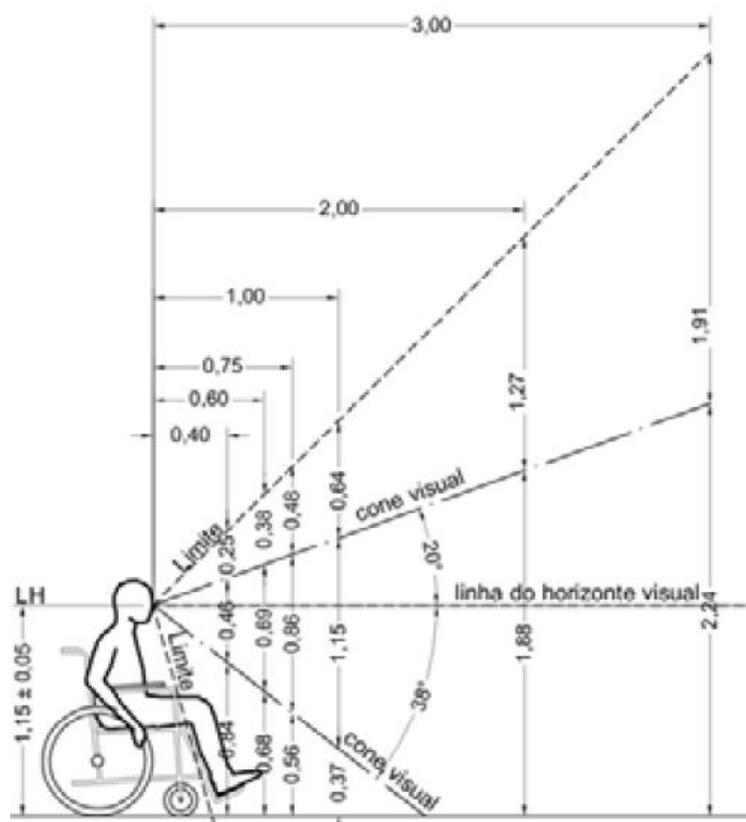


Figura A.7 – Cones visuais de pessoas em cadeira de rodas.
Fonte NBR 9050, 2004.

ANEXO B

Plano Geral de Desenvolvimento do PD UFRJ-2020.

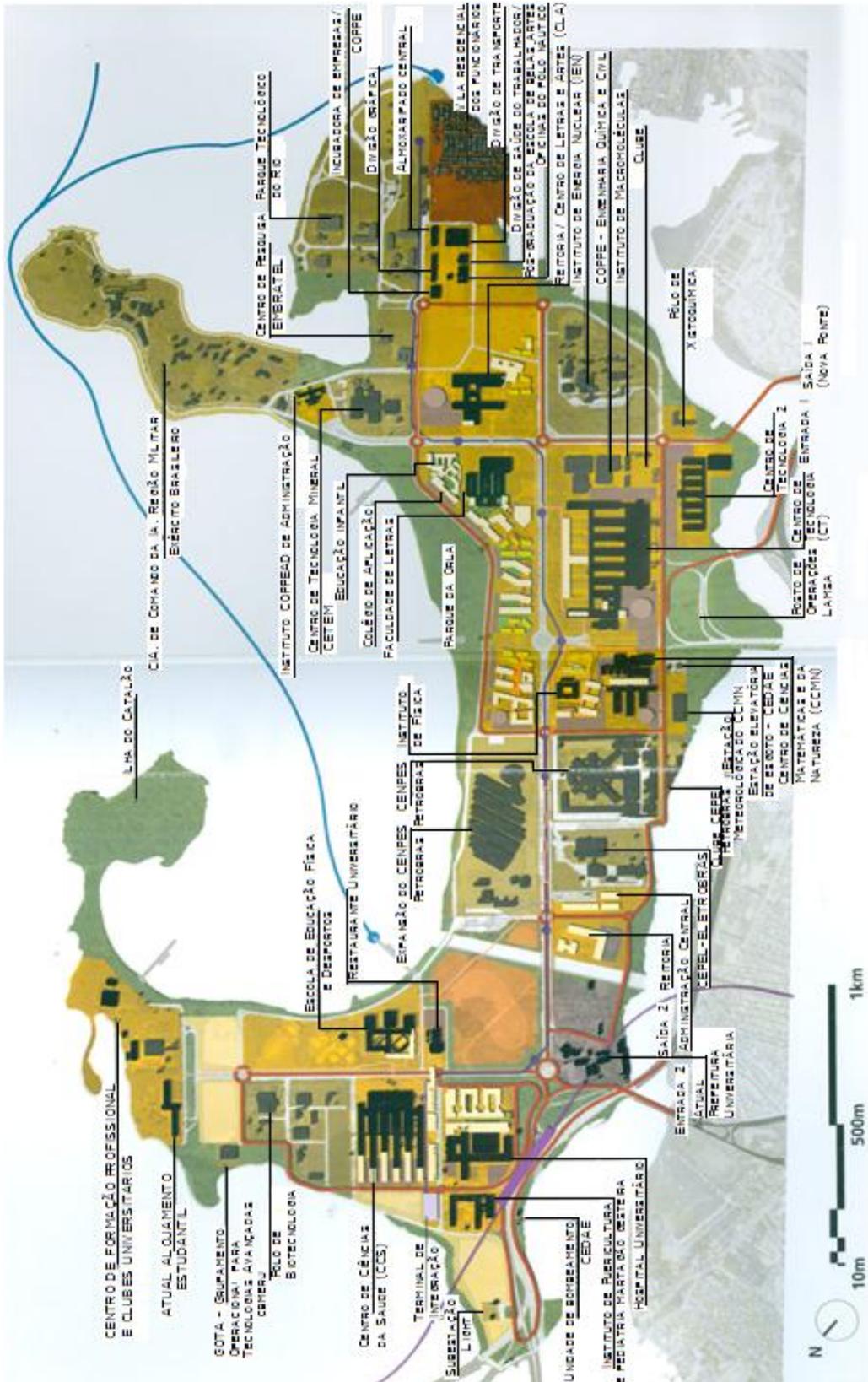


Figura B.1 – Plano Geral de Desenvolvimento do PD UFRJ-2020.

Fonte: PD UFRJ-2020, 2009.

ANEXO C

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS - IQC

Ferreira e Sanches (2001)

Tabela C.1 – Sistema de pontuação: Segurança

Descrição do cenário	Ilustração	Pontos
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego de veículos.		5
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias de 15cm de altura.		4
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15cm de altura.		3
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos.		2
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em grandes extensões.		1
Grande possibilidade de conflito entre pedestres e veículos. Não existe área reservada para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos.		0

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

Tabela C.2 – Sistema de Pontuação: Manutenção

Descrição do cenário	Ilustração	Pontos
Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado e aparência de manutenção constante.		5
Pavimento da calçada em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados.		4
Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material impróprio para superfície porque se torna escorregadio quando molhado.		3
Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção.		2
Calçada não pavimentada, superfície em terra ou grama que dificulta a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso.		1
Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por mato e restos de construção.		0

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

Tabela C.3 – Sistema de Pontuação: Largura efetiva

Descrição do cenário	Ilustração	Pontos
Faixa de circulação de pedestres livre, com largura superior a 2,0m, sem quaisquer obstruções visuais ao longo de sua implantação.		5
Faixa de circulação de pedestres livre de obstáculos, com largura em torno de 2,0m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres.		4
Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devido à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo.		3
Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2m, devido a presença de tapumes, mesas de bar, cartazes, etc.		2
Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,70m, devido à ocupação por outros usos, como bancas de jornal, ambulantes, etc.		1
Faixa de pedestres totalmente obstruída. Os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua.		0

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

Tabela C.4 – Sistema de Pontuação: Seguridade

Descrição do cenário	Ilustração	Pontos
Seguridade é garantida pela boa configuração da paisagem urbana, pela presença usual de outros pedestres e por policiamento constante.		5
Seguridade é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres, de policiamento eventual e pela boa iluminação.		4
Seguridade é garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem urbana.		3
Seguridade é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca iluminação pesam negativamente.		2
Seguridade é ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas.		1
Seguridade é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abertos (terrenos baldios) mal iluminados e sem policiamento.		0

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

Tabela C.5 – Sistema de Pontuação: Atratividade visual

Descrição do cenário	Ilustração	Pontos
Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques, etc.		5
Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos e jardins e lojas com vitrines atraentes.		4
Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações.		3
Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte (atacadista).		2
Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acesso para a calçada.		1
Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.		0

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A

FOTOS DAS CALÇADAS DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFRJ

Área 1 – Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF)



Av. Carlos Chagas Filho



Av. Carlos Chagas Filho



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco

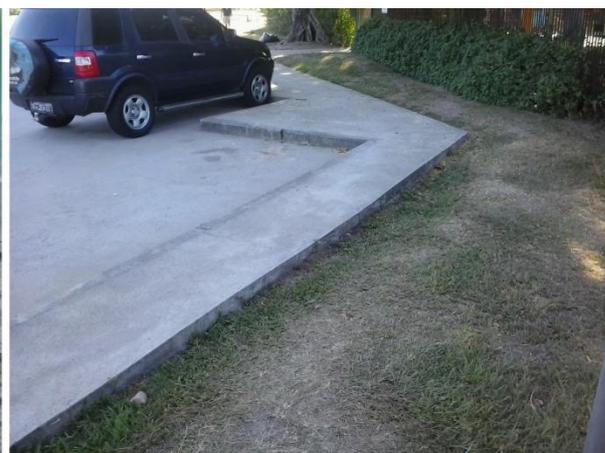


Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco

Área 2 – Escola de Educação Infantil (EEI)



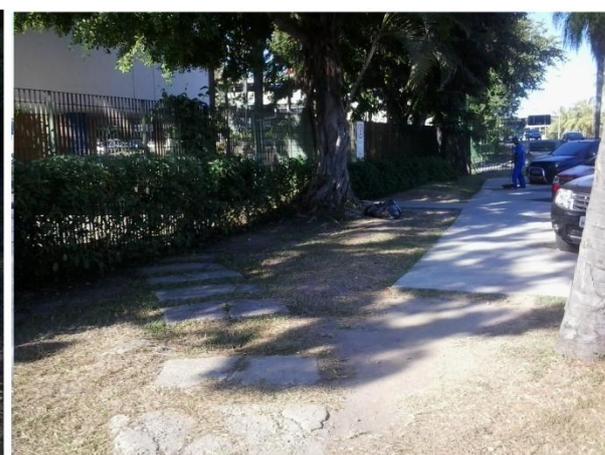
Rua Luís Renato Caldas



Rua Luís Renato Caldas



Rua Luís Renato Caldas



Rua Luís Renato Caldas



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco

Fonte: Própria, 2014.

Área 3 – Faculdade de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde (CCS)



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco



Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco

Fonte: Própria, 2014.

Área 4 – Alojamento Estudantil



Av. Carlos Chagas Filho



Av. Carlos Chagas Filho



Largo Wanda de Oliveira



Largo Wanda de Oliveira



Largo Wanda de Oliveira



Largo Wanda de Oliveira

Fonte: Própria, 2014.

Área 5 – Restaurante Universitário (RU)



Av. Carlos Chagas Filho



Av. Carlos Chagas Filho



Av. Carlos Chagas Filho



Av. Carlos Chagas Filho



Av. Carlos Chagas Filho



Av. Carlos Chagas Filho

Fonte: Própria, 2014.

Área 6 – Prefeitura Universitária (PU)



Av. Horácio Macedo



Av. Horácio Macedo



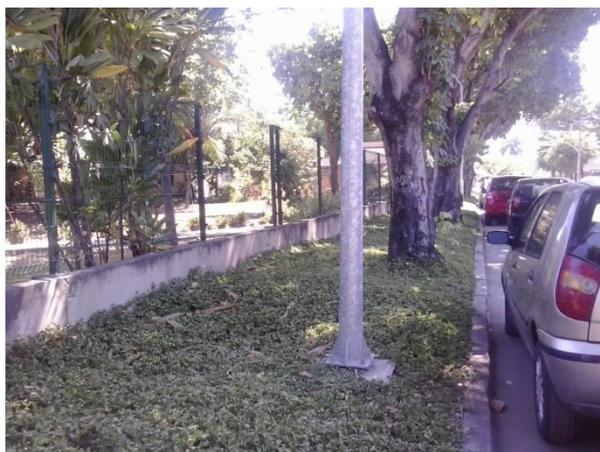
Praça Jorge Machado Moreira



Praça Jorge Machado Moreira



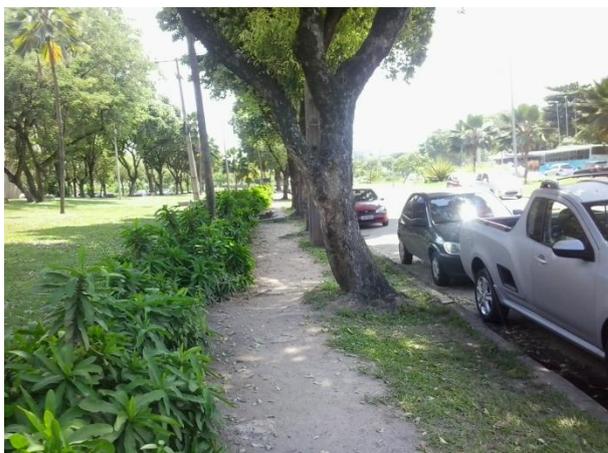
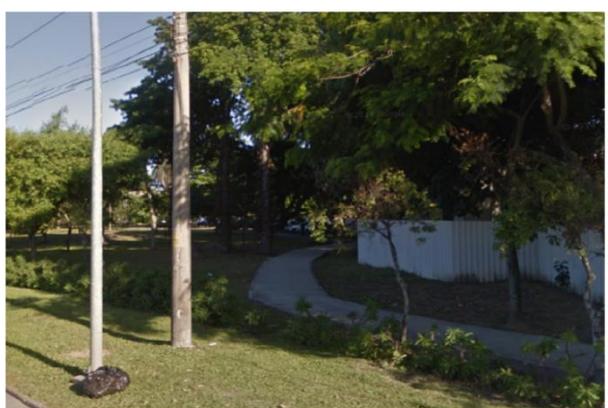
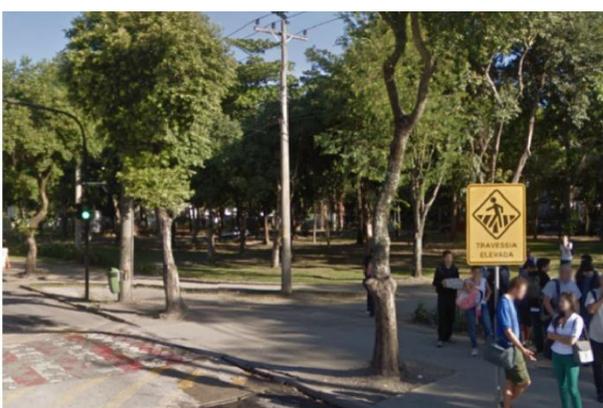
Praça Jorge Machado Moreira



Praça Jorge Machado Moreira

Fonte: Própria, 2014.

Área 7 – Centro de Tecnologia (CT)

**Av. Athos da Silveira Ramos****Av. Horácio Macedo****Av. Horácio Macedo****Travessia da Av. Horácio Macedo****Av. Athos da Silveira Ramos****Av. Horácio Macedo**

Fonte: Própria, 2014.

Área 8 – Faculdade de Letras



Av. Horácio Macedo



Av. Horácio Macedo



Av. Horácio Macedo



Av. Horácio Macedo



Av. Horácio Macedo



Av. Horácio Macedo

Fonte: Própria, 2014.

Área 9 – Prédio da Reitoria



Av. Pedro Calmon



Av. Pedro Calmon



Av. Pedro Calmon



Av. Pedro Calmon



Av. Pedro Calmon



Av. Pedro Calmon

Fonte: Própria, 2014.