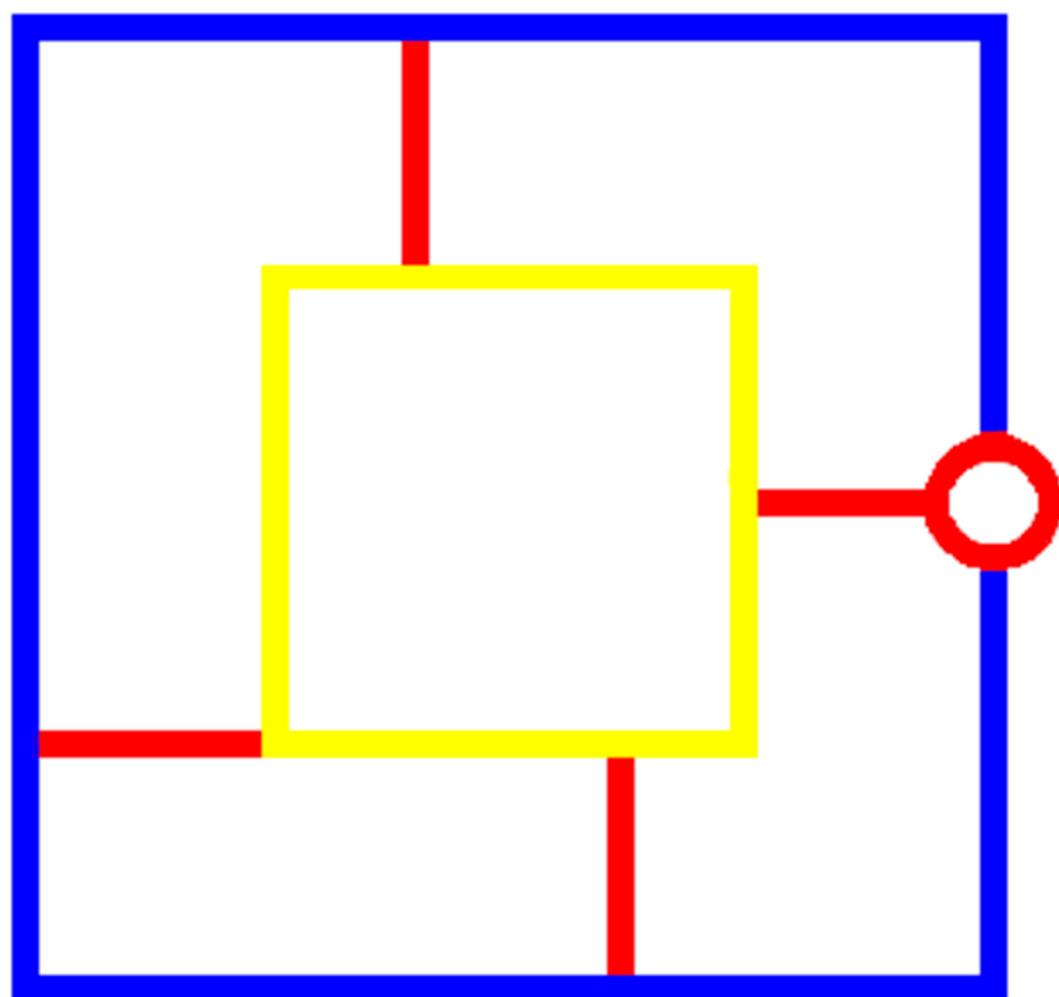


REVISÃO DA DISSERTAÇÃO

A Busca por Mobilidade e Acessibilidade Seguras e Inclusivas em Campi Universitários: O Caso do Campus Joaquim Amazonas da UFPE

Recife, 2017

ROBERTA PROSINI CADENA

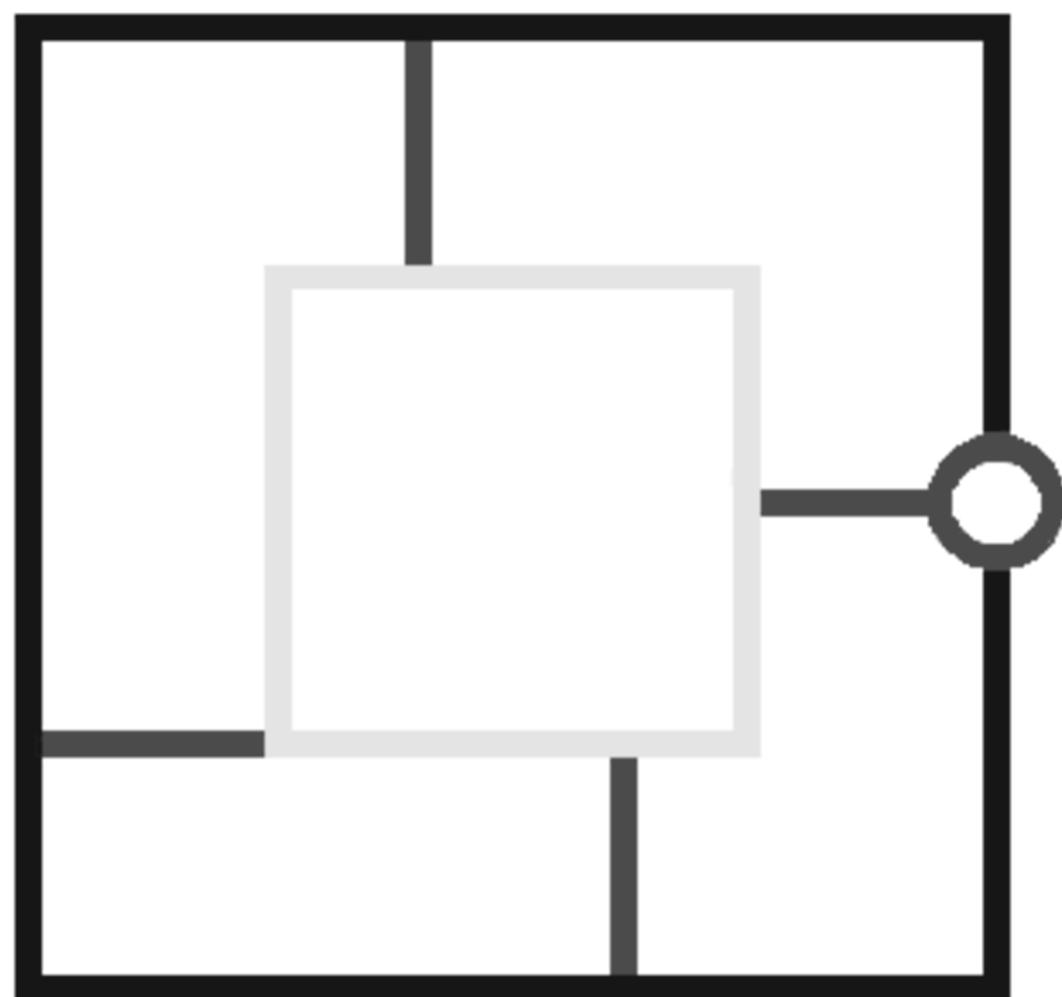


REVISÃO DA DISSERTAÇÃO

**A Busca por Mobilidade e Acessibilidade
Seguras e Inclusivas em Campi Universitários:
O Caso do Campus Joaquim Amazonas da UFPE**

Recife, 2017

ROBERTA PROSINI CADENA



Atena
Editora
Ano 2019



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C122b Cadena, Roberta Prosiní.
A busca por mobilidade e acessibilidade seguras e inclusivas em campi universitários [recurso eletrônico] : o caso do campus Joaquim Amazonas da UFPE / Roberta Prosiní Cadena. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-941-7
DOI 10.22533/at.ed.417202401

1. Campus universitário. 2. Mobilidade urbana. 3. Mobilidade sustentável. 4. Traçado urbanístico. I. Título.

CDD 388.4

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DEDICATÓRIA

Ao meu amado filho Roberto.
À minha amada filha Fernanda.
Vocês são a minha felicidade.

Dedico a revisão da dissertação ao meu amado pai Roberto Prosini.
Por seu amor incondicional e apoio nas horas mais difíceis.
Por me ensinar a ser perseverante e a reconhecer os verdadeiros valores da existência.
Por ser meu melhor amigo.
Saúde e amor eternos, Pai.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira

Coorientador: Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade

Caro leitor,

Fiquei grata e muito feliz em receber o convite da Editora Atena para publicação de minha dissertação em formato e-book. Considerei pertinente, pois a revisão traz algumas correções que passaram despercebidas na entrega do trabalho, por conta da ansiedade da conclusão do Curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Com exceção da capa, todos os dados são referentes ao ano de 2016 e poderão ser reutilizados em pesquisas futuras sobre mobilidade e acessibilidade em campi universitários. Especificamente, os espaços estudados têm consideráveis acervos referentes às pesquisas da época, úteis para comparações futuras de informações e suas relações com as evoluções específicas de mobilidade e acessibilidade em cada campus.

Espero que gostem do livro digital!

Revisão 2019

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois sem seu consentimento, nada é possível.

Aos Professores Leonardo Herszon Meira e Mauricio Oliveira de Andrade, pela amizade, pela oportunidade de voltar a estudar, pela orientação deste trabalho, pela ajuda na escolha do tema e nas decisões da dissertação.

Aos Professores Anísio Brasileiro de Freitas Dourado, Maria Leonor Alves Maia, Enilson Santos e Oswaldo Lima Neto, pelas aulas e ensinamentos.

A todos que compõem o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do CTG/UFPE, especialmente às secretárias Andrea, Claudiana e Cleide.

À Professora e colega de turma Jessica Helena de Lima, pela ajuda durante as aulas e congressos, e pela nossa amizade, presente que ganhei com o Mestrado.

Aos colegas de turma, pela companhia nesta caminhada, especialmente Natália e Mayara.

Muito obrigada a todos!

LISTA DE ILUSTRAÇÕES / GRAVURAS

Gravura 1: Universidade da Virgínia, vista do Campus.....	15
Gravura 2: Exemplo genérico de hierarquia funcional de vias urbanas.....	45
Gravura 3: Relação entre os níveis de acessibilidade e mobilidade nos tipos de vias urbanas.....	45
Gravura 4: Exemplo de calçada acessível.....	46
Gravura 5: Corte genérico em calçada acessível.....	48
Gravura 6: Dimensionamento de faixas livres.....	49
Gravura 7: Exemplo de redução do percurso de travessia.....	50
Gravura 8: Exemplo de faixa elevada para travessia.....	50
Gravura 9: Exemplo de rebaixamento de calçada.....	51
Gravura 10: Seção transversal genérica em ciclovia de dois sentidos.....	53
Gravura 11: Tipos de Movimentos.....	56
Gravura 12: Pontos de conflito em uma interseção de quatro ramos.....	56
Gravura 13: Tipos de ramos.....	59
Gravura 14: Tipos de interconexões.....	59
Gravura 15: Pontos de conflito na interseção de quatro ramos e em rótula com uma faixa de tráfego.....	61
Gravura 16: Turbo-rotatória: guias de tráfego elevadas ou texturizadas (a) e indução da saída de veículos pelas faixas externas (b).....	61

LISTA DE ILUSTRAÇÕES / FOTOS

Foto 1: Casa medieval.....	13
Foto 2: Vista aérea de Oxford (agregação de colleges, biblioteca ao centro).....	14
Foto 3: Decisão institucional da UFPE em adequar o sistema viário aos novos padrões de mobilidade urbana: faixas de travessia niveladas, ciclovias e calçadas acessíveis.....	30
Foto 4: Localização do Campus Universitário A. C. Simões na malha urbana de Maceió.....	69
Foto 5: Vista panorâmica do Campus A. C. Simões/UFAL e arredores, Maceió/AL.....	70
Foto 6: Localização do Campus Universitário I na malha urbana de João Pessoa.....	75
Foto 7: Vista panorâmica do Campus I/UFPB e arredores, João Pessoa/PB.....	76
Foto 8: Localização do Campus Universitário Goiabeiras na malha urbana de Vitória.....	79
Foto 9: Vista panorâmica do Campus Goiabeiras/UFES e arredores, Vitória/ES.....	81
Foto 10: Localização do Campus Universitário Ondina/Federação na malha urbana de Salvador.....	84
Foto 11: Campus Ondina/Federação, outros campi e unidades de ensino da UFBA na malha urbana de Salvador.....	85
Foto 12: Vista panorâmica do Campus Ondina/Federação-UFBA e arredores,	

Salvador/BA.....	86
Foto 13: Vista panorâmica do Campus Central da UFRN e arredores, Natal/ RN..	91
Foto 14: Localização do Campus Central UFRN na malha urbana de Natal.....	91
Foto 15: O Campus Joaquim Amazonas e a área urbana, situação atual.....	94
Foto 16: Pátio interno do CCEN.....	96
Foto 17: Modernização da plataforma de elevação vertical do CAC.....	96
Foto 18: Faixa de pedestres na via local da Rodovia BR-101 em 2004. Ausência de rampa e calçamento após travessia.....	97
Foto 19: Faixa de pedestres na Rodovia BR-101 em 2016.....	98
Foto 20: Percurso da Rua Costa Sepúlveda até a Reitoria em 2004.....	98
Foto 21: Percurso da Rua Costa Sepúlveda até a Reitoria em 2016.....	98
Foto 22: Calçada externa do entorno urbano do HC, na Rua Prof. Artur de Sá.....	99
Foto 23: Calçadas internas do entorno urbano do HC: observa-se aplicação dos conceitos de calçadas acessíveis, apesar do desgaste e ausência de manutenção..	100
Foto 24: Estações de bicicletas compartilhadas no Campus Joaquim Amazonas..	102
Foto 25: Iluminação da Avenida Reitor Joaquim Amazonas.....	105
Foto 26: Vista panorâmica do Campus Joaquim Amazonas/UFPE e arredores, Recife/PE.....	107
Foto 27: Tipos de abrigos existentes nas paradas de ônibus do Campus Recife/UFPE.....	109
Foto 28: Passarela elevada nas proximidades do HC, sobre a Rodovia BR-101..	119
Foto 29: Interrupção da passagem entre estacionamentos do CCS e HC em 2005..	119
Foto 30: Interrupção da passagem entre estacionamentos do CCS e HC em 2016	120
Foto 31: Estacionamento do HC para visitantes, acesso pela Rodovia BR-101...	120
Foto 32: Acessibilidade Urbana.Marcos delimitadores de zonas pedonais. Incentivo ao ciclismo.Tongji University, Siping Campus, Shanghai, China. Fonte: Acervo da pesquisadora em 11/07/2016.....	126
Foto 33: Passarelas cobertas para pedestres na UFPA/Brasile sombreamento natural em Tongji University, Sipping Campus, Shanghai, China.....	127
Foto 34: Intervenções 1 e 2. Vista aérea rotatória.....	128
Foto 35: Intervenção 03. Modificação do perfil do eixo central.....	129
Foto 36: Alternativas construtivas de vias para fechamento do circuito interno...	131
Foto 37: Intervenção 04. Circuito interno de vias.....	131
Foto 38: Vista das Avenidas dos Reitores e Reitor Joaquim Amazonas Construção de calçadas acessíveis e ciclovias. UFPE, Campus Joaquim Amazonas, Recife, Brasil.....	134

LISTA DE ILUSTRAÇÕES / MAPAS

Mapa 1: Universidade de Oxford.....	16
Mapa 2: Plano de 1949.....	19
Mapa 3: Plano de 1951.....	20
Mapa 4: Plano de 1955.....	21
Mapa 5: Plano de 1957.....	22
Mapa 6: Campus Joaquim Amazonas em 1985.....	22
Mapa 7: Campus 2004.....	23
Mapa 8: Campus 2014.....	23
Mapa 9: Traçado urbanístico Campus A, C. Simões/UFAL.....	71
Mapa 10: Sistema viário e transporte público do Campus A. C. Simões/UFAL.....	72
Mapa 11: Traçado urbanístico do Campus I/UFPB.....	77
Mapa 12: Traçado urbanístico do Campus Goiabeiras/UFES.....	80
Mapa 13: Traçado urbanístico do Campus Ondina/Federação/UFBA.....	84
Mapa 14: Traçado urbanístico do Campus Central/UFRN.....	89
Mapa 15: Ciclovias UFRN.....	90
Mapa 16: Sistema viário e serviço de transportes coletivos do Campus Lagoa Nova/UFRN.....	92
Mapa 17: O Campus e a área urbana em 1985.....	94
Mapa 18: Projeto Calçadas UFPE 2016.....	101
Mapa 19: Estações de locação de bicicletas compartilhadas no Campus Joaquim Amazonas.....	103
Mapa 20: Estação de bicicleta compartilhada nº. 78 com informações em tempo real de dados.....	103
Mapa 21: Bairro da Cidade Universitária (em destaque) e circunvizinhança.....	106
Mapa 22: Sistema de transporte público urbano do Campus Recife.....	108
Mapa 23: Locação das Escolas Universitárias em Mapa do Recife de 1906.....	110
Mapa 24: Análise do Plano de 1949.....	112
Mapa 25: Análise do Plano de 1951.....	113
Mapa 26: Análise do Plano de 1955.....	113
Mapa 27: Análise do Plano de 1957.....	114
Mapa 28: Sistema viário Campus Recife. Sistematização de dados.....	117
Mapa 29: Campi em estudo sob mesma escala gráfica.....	121
Mapa 30: Esquema sistema viário Campus A. C. Simões.....	122
Mapa 31: Esquemas sistemas viários Campus I e Campus Central.....	123
Mapa 32: Esquemas sistemas viários Campus Goiabeiras e Campus Ondina/Federação.....	123
Mapa 33: Esquema sistema viário Campus Joaquim Amazonas.....	125
Mapa 34: Sistema viário Campus Recife –Proposta.....	128
Mapa 35: Nomenclatura de ruas.....	164
Mapa 36: Edificações existentes.....	165
Mapa 37: Acessos ao Campus.....	167

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAI - Assessoria para Assuntos Internacionais
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
A.C. - Simões Aristóteles Calazans Simões
AL - Alagoas
ANPET - Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes
BA - Bahia
BC - Biblioteca Central
BHTRANS - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A.
CAA - Centro Acadêmico do Agreste
CAC - Centro de Artes e Comunicação
CAERN - Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
CAV - Centro Acadêmico de Vitória
CCB - Centro de Ciências Biológicas
CCEN - Centro de Ciências Exatas e da Natureza
CCJ - Centro de Ciências Jurídicas
CCS - Centro de Ciências da Saúde
CCSA - Centro de Ciências Sociais Aplicadas
CE - Centro de Educação
CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
CEP - Código de Endereçamento Postal
CET - Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo
CECINE - Coordenação de Ensino de Ciências do Nordeste
CCEPE - Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CEUF - Casada Estudante Universitária
CEUM - Casa do Estudante Universitário
CETENE - Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste
CFCH - Centro de Filosofia e Ciências Humanas
CIAM - Congrès Internationaux d' Architecture Moderne
CIC - Centro de Interesse Comunitário
CIn - Centro de Informática
COFC - College of Charlestons
CONSUNI - Conselho Universitário
COPEVE - Comissão Permanente do Vestibular
CRCN/NE - Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste
CTB - Código Brasileiro de Trânsito
CTec - Centro de Tecnologia
CTG - Centro de Tecnologia e Geociências
DEQ - Departamento de Engenharia Química
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DO - Departamento de Oceanografia
DOCOMOMO - International Working Party for Documentation and Conservation of Buildings, Sites and Neighbourhoods of the Modern Movement.
DPP - Departamento de Planos e Projetos

EBD - Empresa Bahiana de Desenvolvimento Agrícola
ES - Espírito Santo
EU - Editora Universitária
EUA - Estados Unidos da América
FACOM - Faculdade de Comunicação da UFBA
FALE - Faculdade de Letras
FIDEM - Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife
FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz
HC - Hospital das Clínicas da UFPE
HUPAA - Hospital Universitário Professor Alberto Antunes
IFPE - Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
INTM - Instituto Nacional de Tecnologias em União e Revestimentos de Materiais
IPS - Instituto de Psicologia
ITDP - Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento
LABTOPOPE - Laboratório Topográfico de Pernambuco
LIKA - Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami
MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
NAE - Núcleo de Apoio a Eventos
NBR - Norma Brasileira
NDI - Núcleo de Desenvolvimento Infantil
NECTAR - Núcleo de Empreendimentos, Ciências, Tecnologia e Artes
NEFD - Núcleo de Educação Física e Desportos
NEI - Núcleo de Educação da Infância
NIATE - Núcleo Integrado de Atividades de Ensino
NTI - Núcleo de Tecnologia da Informação
NUPLAM - Núcleo de Pesquisa em Alimentos e Medicamentos
OMS - Organização Mundial de Saúde
ONU - Organização das Nações Unidas
PAF - Pavilhão de Aulas da Federação
PB - Paraíba
PCU - Prefeitura da Cidade Universitária
PDF - Plano Diretor Físico
PE - Pernambuco
PLEA - Conference on Passive and Low Energy Architecture
PNMU - Política Nacional de Mobilidade Urbana
PPGEC - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
REUNI - Programa de Reestruturação das Universidades Federais
RMR - Região Metropolitana do Recife
RN - Rio Grande do Norte
RU - Restaurante Universitário
SAE - Serviço de Apoio ao Estudante
SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SINFRA - Superintendência de Infraestrutura
SMSU - Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
SMT - Secretaria Municipal de Transportes
SPO - Superintendência de Projetos e Obras
SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
UCP - Unidade de carropasseio
UFAL - Universidade Federal de Alagoas
UFBA - Universidade Federal da Bahia
UFCG - Universidade Federal de Campina Grande
UFES - Universidade Federal do Espírito Santo
UFF - Universidade Federal Fluminense
UFJF - Universidade de Juiz de Fora
UFPA - Universidade Federal do Pará
UFPB - Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1	3
INTRODUÇÃO	
1.1 Prólogo	3
1.2 Apresentação e contextualização	3
1.3 Definição do foco da pesquisa	4
1.4 Elaboração da hipótese da pesquisa	6
1.5 Objetivos da dissertação	7
1.6 Justificativa da escolha do tema	8
1.7 Estruturação da dissertação	8
CAPÍTULO 2	12
CAMPI UNIVERSITÁRIOS: CONCEITOS E EVOLUÇÃO EM NÍVEL INTERNACIONAL E LOCAL	
2.1 Origem e evolução das áreas destinadas à educação universitária	12
2.2 Historial do traçado urbanístico do Campus Joaquim Amazonas	18
CAPÍTULO 3	24
O CAMINHO PARA UMA MOBILIDADE ACESSÍVEL EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS	
3.1 A evolução da legislação na vertente da mobilidade urbana inclusiva	24
3.2 A emergência da mobilidade urbana acessível	28
3.3 Os modos ativos de transporte no sistema de mobilidade urbana	31
3.4 Os modos ativos de transporte no sistema de mobilidade urbana	32
<i>3.4.1 Os deslocamentos a pé no sistema de mobilidade</i>	32
<i>3.4.2 A bicicleta no papel de modo ativo de transporte</i>	34
3.4.2.1 Breve histórico do uso da bicicleta nas cidades.....	35
3.4.2.2 Bicicleta pública: início e fases evolutivas.....	36
3.4.2.3 A bicicleta pública no Brasil	37
3.4.2.4 A bicicleta em campi universitários	39
CAPÍTULO 4	42
CONCEITOS E ELEMENTOS DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO URBANA	
4.1 A Teoria da Sintaxe Espacial aplicada ao estudo de caso	42
4.2 Características geométricas dos elementos do sistema viário	44
4.2.1 <i>Vias</i>	44
4.2.2 <i>Calçadas e passeios acessíveis</i>	47
4.2.3 <i>Ciclovias</i>	52
4.2.4 <i>Interseções</i>	55
4.2.4.1 Os conceitos de turbo rotatória aplicados ao estudo de caso.....	61

CAPÍTULO 5	63
METODOLOGIA	
5.1 Abordagem, procedimentos e técnicas de pesquisa adotados	63
5.2 Limitações da pesquisa	66
CAPÍTULO 6	68
ANÁLISE MORFOLÓGICA E DE MOBILIDADE EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS	
6.1 Campus Aristóteles Calazans Simões - UFAL	68
<i>6.1.1 Análise do Campus Aristóteles Calazans Simões</i>	73
6.2 Campus I - UFPB	74
<i>6.2.1 Análise do Campus I</i>	77
6.3 Campus Goiabeiras - UFES	78
<i>6.3.1 Análise do Campus Goiabeiras</i>	81
6.4 Campus Ondina/Federação - UFBA	82
<i>6.4.1 Análise do Campus Ondina/Federação</i>	86
6.5 Campus Universitário Central - UFRN	88
<i>6.5.1 Análise do Campus Universitário Central</i>	92
6.6 Campus Joaquim Amazonas - UFPE	93
CAPÍTULO 7	110
ANÁLISE DE DADOS	
7.1 Análise histórica das áreas ocupadas por instituições de ensino superior no Recife	110
7.2 Do levantamento do sistema viário do Campus Joaquim Amazonas	111
7.3 Análise global comparativa dos campi em estudo	121
7.4 Análise dos resultados da pesquisa	125
CAPÍTULO 8	133
CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES GERAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	
REFERÊNCIAS	137
ANEXO A	148
Os Princípios do Desenho Universal.....	148
APÊNDICE A	151
MODELO DO FORMULÁRIO	
APÊNDICE A.1 COLETA DE DADOS DOS CAMPI EM ESTUDO	
APÊNDICE B	165
MAPA DE NOMENCLATURA DE RUAS	
APÊNDICE C	166
MAPA DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES	
APÊNDICE D	168

MAPA GERAL DE ACESSOS

ÓRGÃOS CONSULTADOS	169
GLOSSÁRIO	170
SOBRE A AUTORA	173

A BUSCA POR MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE SEGURAS E INCLUSIVAS EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS: O CASO DO CAMPUS JOAQUIM AMAZONAS DA UFPE

Esta dissertação fundamenta-se na hipótese de que com a promulgação da Lei Federal nº. 12.587, em 03 de janeiro de 2012, regulamentadora das diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, os sistemas de mobilidade de campi precisam ser revisados e adaptados às novas premissas. O tema escolhido justifica-se pelo interesse no aprofundamento da investigação específica sobre mobilidade em espaços de campi universitários. O estudo empírico reporta-se à mobilidade urbana do Campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco, embasado em levantamento físico e pesquisa bibliográfica. O traçado urbanístico foi analisado desde sua versão original até os dias atuais. Foram identificados os principais componentes de seu sistema viário, as modificações em seu funcionamento perante a acelerada urbanização da cidade, e as consequências causadas em seu esquema de mobilidade. O referencial teórico fundamenta-se nas teorias de planejamento urbano e sintaxe espacial em que as configurações de layout urbano geram padrões de movimento na cidade e em seus sistemas viários. Foram apresentadas variantes de esquemas de mobilidade em mais cinco campi brasileiros, com referenciais paramétricos distintos, a título de estudo comparativo. A hipótese foi confirmada, e para modificar a situação foram lançadas proposições técnicas priorizando equidade no uso do espaço, segurança e sustentabilidade. Foram apresentadas recomendações gerais sobre o assunto abordado: moderação do uso de veículos motorizados, estímulo a atividades ciclísticas e aos modos ativos de transporte, acessibilidade e segurança ao usuário e mitigação de condições climáticas adversas. Finalizando, concluiu-se que campi devem preservar suas características de parque, mesmo envolvidos pela malha urbana em constante crescimento. Quanto mais áreas verdes inseridas na cidade, mais aprazível o meio ambiente. O processo aqui estudado, comumente verificado em locais onde ocorre o fenômeno da conurbação, pode servir como material de pesquisa em investigações com similaridades temáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Mobilidade urbana. Traçado urbanístico. Mobilidade sustentável. Campus universitário. Sistema viário.

PURSUIT OF MOBILITY AND ACCESSIBILITY SAFE AND INCLUSIVE ON UNIVERSITY CAMPUSES: JOAQUIM AMAZONAS CAMPUS OF UFPE CASE STUDY

This master thesis is based on the hypothesis that, in the promulgation of the Brazilian Federal Law nº. 12.587 of 3 January 2012 that regulates the guidelines of the National Policy on Urban Mobility, campuses mobility systems need to be reviewed and adapted to the new premises. The subject matter is justified for the interest to deepen specific research on mobility on university campuses. The empirical study refers to the urban mobility on Joaquim Amazonas Campus of Federal University of Pernambuco, based on field research and bibliographical survey. The urban layout was analysed since its original version to the present day. The main road system components were identified, as well as its operation changes by the city accelerating urbanization and the consequences caused to the mobility system. The theoretical framework is founded on urban planning theories and space syntax where the urban layout configuration generates movement patterns in the city and its road systems. Five examples of mobility systems on Brazilian campuses were presented for purposes of comparison, with different parametric references. The hypothesis was confirmed and to change the situation, technical solutions were proposed focused on: equity in the use of public space, safety and sustainability. General advices were presented on the subject, such as moderation in the use of motorized vehicles, encouraging cycling activities and human-powered transport, accessibility and safety to the user and mitigation of adverse weather conditions. Finalizing and closing the Dissertation, in the light of the foregoing analysis, it was concluded that campuses have to preserve their park characteristics, even though surrounded by the ever-expanding urban network. The more green areas inside the town, the more enjoyable the environment. The process here studied, commonly verified in areas where the conurbation phenomenon occurs, may serve as research material in investigations with thematic similarities.

KEYWORDS: Urban mobility. Urban layout. Sustainable mobility. University campus. Road System.

1.1 Prólogo

“(…) os problemas de mobilidade são multidimensionais e não envolvem exclusivamente questões ligadas ao acesso aos meios de transporte. Estes envolvem também questões mais complexas do cotidiano, além de aspectos ligados ao planejamento físico e organização das cidades. Todos estes fatores exercem, por sua vez, influência direta sobre a sustentabilidade das cidades. Em última análise, os problemas associados à mobilidade em todas as formas e dimensões têm contribuído para o declínio da qualidade de vida e a perda de eficiência da economia nas cidades.

Pode-se afirmar, assim, que a construção de comunidades sustentáveis implica em profundas mudanças nos transportes e no desenvolvimento de um novo paradigma que considere os conceitos associados ao aumento da mobilidade urbana. As iniciativas desenvolvidas no sentido de se discutir este novo paradigma têm recebido, no entanto, diferentes denominações ao redor do mundo, refletindo preocupações e interesses específicos das comunidades interessadas em desenvolvê-lo. Entre as diferentes denominações encontradas estão: transporte sustentável, mobilidade sustentável, transporte humano, mobilidade cidadã, entre outros” (BRASIL, 2006, p.49).

1.2 Apresentação e contextualização

Estudos sobre sintaxe espacial indicam que tanto em planejamento urbano, como em transportes, padrões espaciais de uso do solo influenciam na transformação das condições de mobilidade e acessibilidade da população. Também que deslocamentos não são apenas avaliados pelas distâncias físicas, mas também pela qualidade do sistema viário e pela adoção de sistemas de transportes ambientalmente sustentáveis, confortáveis e inclusivos. Esses conceitos são especialmente importantes para serem aplicados em campi universitários, por se tratarem de áreas especiais, onde podem ser mais facilmente estimuladas caminhadas e o uso de modos ativos de transportes.

Com o advento da Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU (BRASIL, 2012), foram reunidas e instituídas as diretrizes que regulamentam os aspectos da mobilidade urbana no Brasil. Essa Lei tem amplo espectro e atua em todos os setores que envolvem o tema, e tem por finalidade dotar as administrações locais de

diretrizes e instrumentos que melhorarem as condições de mobilidade nas cidades brasileiras.

Com base nesses dois elementos de análise inseridos no contexto de mobilidade urbana, os estudos de sintaxe espacial e a constante atualização da legislação, esta dissertação busca o aprofundamento do conhecimento do tema em áreas destinadas a campi universitários inseridos na malha urbana, à luz destes aspectos em constante renovação. Procurou-se demonstrar, como hipótese, que estes espaços necessitam de ajustes e transformações para atingirem as formalidades atuais dos padrões de mobilidade urbana, tais como, equidade no uso de diferentes alternativas de transportes, sustentabilidade, acessibilidade universal, segurança e efetividade na circulação urbana.

Para pôr à prova essa hipótese, tomou-se como referência o estudo do Campus Recife ou Campus Joaquim Amazonas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com o objetivo de avaliar em que medida as condições atuais de mobilidade e acessibilidade se aproximam das novas diretrizes sobre o tema. Na revisão da literatura verificou-se que não havia esta preocupação no período inicial da concepção e da instalação das unidades físicas desse Campus. Esta percepção foi surgindo paulatinamente após esse período inicial, e uma avaliação neste sentido foi realizada para verificação das condições dos espaços físicos de mobilidade, face aos às exigências dos novos padrões estabelecidos pela Política Nacional de Mobilidade Urbana e por outras regulamentações introduzidas na legislação e nas normas técnicas brasileira sobre o tema.

Segundo os aspectos de mobilidade e acessibilidade, foi analisada a estrutura e as características do sistema viário do Campus Recife da UFPE e sua evolução. Adicionalmente, foram analisadas também as estruturas viárias de diversos campi de universidades públicas brasileiras, visando uma análise comparativa das características dos problemas. A escolha do tema da pesquisa deve-se ao interesse em buscar diretrizes que possam ser generalizadas ou adaptadas para atualizar os conceitos de mobilidade sustentável em campi universitários.

Após apresentar e contextualizar as circunstâncias e a ideia central deste trabalho, parte-se para o levantamento dos problemas para detectar o que está ocorrendo com o objeto de estudo.

1.3 Definição do foco da pesquisa

Na década de 1950, durante o processo de assentamento das Escolas e posteriormente dos Centros e outras unidades de apoio do Campus da UFPE, houve predomínio da ação imediatista de instalar a infraestrutura indispensável requerida pelas unidades projetadas e edificadas. Dessa forma, pode-se dizer que não houve projetos infraestruturais completos para o Campus no decorrer deste período. De modo geral, todos apresentaram imperfeições técnicas decorrentes de sua

implantação segundo a urgência do momento. A precária manutenção no decorrer do tempo, somada à constante falta de recursos, contribuíram com a continuidade da situação de certa forma improvisada (UFPE, 1985). Estas circunstâncias sempre foram motivo de preocupação dos dirigentes da Universidade.

Com a reforma universitária da década de 1960, ocorreram relevantes modificações no sistema educacional brasileiro, inclusive com influências na configuração de seus sistemas viários. Os planos iniciais sofreram alterações significativas, priorizando-se os deslocamentos motorizados sobre as caminhadas.

“O sistema viário do campus, definido pela existência de dois anéis, vias secundárias de acesso e alguns estacionamentos, representa o quadro de um campus em seus primórdios. Distingue-se claramente uma estratégia original para o veículo e por qualquer ângulo que se observe, o pedestre aparece muito remotamente na presença dos passeios instalados como componentes dessas mesmas vias de veículos motorizados. Não obstante o conhecimento dessa realidade e as constantes reclamações dos usuários, muito pouca coisa se realizou nesse particular” (UFPE, 1985).

No entanto, em um cenário em evolução, a partir da década de 1980, o conceito de inclusão social é inserido no contexto urbano brasileiro. São formuladas e aprovadas legislações onde os direitos de acessibilidade e mobilidade dos cidadãos são iguais, independentemente de suas limitações físicas. Segundo as novas normas, como por exemplo, a NBR 9050 – acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (BRASIL, 1994a), atualizada em 2004 (BRASIL, 2004) e 2015 (BRASIL, 2015), e a Lei Municipal nº. 16.292/97, das Edificações e Instalações na Cidade do Recife (RECIFE, 1997), não se permite mais que um portador de necessidades especiais sofra qualquer impedimento ou constrangimento em seu percurso no meio urbano. Outros preceitos vieram, garantindo direitos a idosos (BRASIL, 1994b), portadores de necessidades especiais (BRASIL, 2000a), gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo (BRASIL, 2000b). São estabelecidos critérios básicos e normas gerais para a promoção de acessibilidade a pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Com a promulgação da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) concretizam-se os instrumentos de apoio à tomada de atitudes a favor de uma mobilidade urbana sustentável e socialmente justa. A política estabelece princípios, diretrizes e instrumentos para que os municípios possam planejar a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade, capaz de atender à população e contribuir com o desenvolvimento urbano sustentável. A lei incentiva a priorização do transporte público e coletivo, e modos ativos, em lugar do individual, particular e motorizado. Determina ainda, diversos mecanismos para garantir oferta de gratuidades e a manutenção de tarifas acessíveis ao transporte coletivo.

Mesmo desprovido de um Plano Diretor Físico atualizado, intervenções

arquitetônicas e urbanísticas isoladas foram sendo executadas no Campus Joaquim Amazonas, em cumprimento às novas regulamentações que foram sendo elaboradas e aprovadas, no sentido de promover acessibilidade e mobilidade ao portador de necessidades especiais e à população universitária em geral.

O primeiro e único plano diretor publicado da UFPE - “Plano Diretor Físico 1985: Campus Joaquim Amazonas” - necessitava ser revisto e renovado. Apenas no início de 2004 tomou-se a iniciativa da retomada deste trabalho.

A UFPE passou então a realizar algumas ações seguindo as diretrizes dos “Princípios do Desenho Universal” de Connell *et al.* (1997), de que as edificações e espaços devem ser construídos de forma acessível desde sua concepção para que não sejam necessárias adequações posteriores com gastos futuros com esse tipo de intervenção. Como iniciativas da UFPE para melhorias no quesito da acessibilidade, até 2005, podem ser citadas: i) a construção de passarela e rampa construídas no entorno urbano do Centro de Artes e Comunicação, assim como, uma rampa interna; ii) o projeto arquitetônico para instalação de elevador para portadores de necessidades especiais deste Centro foi aprovado; iii). a instalação de elevador na Reitoria também já estava sendo estudada; iv) o Departamento de Fisioterapia foi projetado de maneira que todos os requisitos de acessibilidade fossem atendidos, fundamentados nos princípios do desenho universal (PROSINI, 2005).

A UFPE, como instituição que busca fundamentalmente cultivar o saber em todas as áreas do conhecimento puro e aplicado, tem como atribuição básica estudar a realidade brasileira e colaborar para o desenvolvimento do País e do Nordeste em particular. Assim sendo, neste trabalho, a proposta de estudo de mobilidade em seu espaço urbano visa estudar este abrangente tema e direcioná-lo à luz da peculiaridade de áreas destinadas a campi universitários, buscando soluções que apontem melhorias práticas no âmbito da UFPE e servindo como guia para pesquisas futuras dentro deste específico campo.

1.4 Elaboração da hipótese da pesquisa

Nos últimos anos, o Campus Recife da UFPE vem evoluindo na melhoria da mobilidade e da acessibilidade em seu espaço urbano, com implementos e benfeitorias em calçadas, sistema viário e paisagismo. Em 2014 foi iniciada construção de ciclovia, e instalados pontos de locação de bicicletas, incentivando a mobilidade sustentável. Entretanto, a população que se desloca no Campus, em sua maioria, continua a preferir o uso do automóvel. Tal prática provavelmente decorre, principalmente, em função das dimensões do Campus, da estrutura viária e da distância física entre os centros e demais edificações existentes, dificultando a integração entre eles. Essas características, associadas às condições climáticas de insolação e umidade desfavoráveis e à cultura do uso de carros particulares, representam um desafio à área de planejamento físico da Universidade, que, apesar desses problemas,

deve incentivar caminhadas e o uso de bicicletas em deslocamentos, de maneira a humanizar estes espaços.

Como hipótese, afirma-se que para se atingir esses objetivos de integração e inclusão é necessário que sejam postas em prática as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012). A nova lei trata a política de mobilidade como “instrumento da política de desenvolvimento urbano de que tratam o inciso XX do art. 21 e o art. 182 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), objetivando a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município” (Art.1º). Além disso, prega equidade e estímulo ao uso de modos ativos, ou seja, modos não poluentes. Partindo dessas premissas, procurou-se responder ao seguinte questionamento: em que medida, o sistema de mobilidade do Campus Recife atende satisfatoriamente às diretrizes das leis brasileiras de mobilidade e acessibilidade universal?

1.5 Objetivos da dissertação

O objetivo principal ou geral é analisar em que medida as atuais condições de acessibilidade e mobilidade do Campus Joaquim Amazonas da UFPE atendem aos requisitos da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Com estudos fundamentados em referências bibliográficas, foi elaborado um formulário de pesquisa para aplicação em levantamento físico no Campus, buscando identificar os principais elementos de mobilidade urbana da área, com intenção de estabelecer um procedimento de avaliação da acessibilidade e mobilidade em espaços urbanos similares ao do caso em estudo, ou seja, campi inseridos na malha urbana. Foram selecionados mais cinco campi para comparação dos referenciais de mobilidade e acessibilidade.

Para atendimento ao objetivo principal, foram programados os seguintes objetivos específicos:

- a) Levantamento e análise dos diferentes fluxos internos que formam os elementos-chaves componentes do sistema de mobilidade do Campus Recife da UFPE e dos demais campi em estudo;
- b) Estabelecimento de referenciais teóricos para análise da mobilidade acessível no conjunto dos espaços em estudo;
- c) Estudos de soluções técnicas, para o estabelecimento das diretrizes preconizadas pela PNMU, no sistema de mobilidade do Campus Joaquim Amazonas, foco do trabalho; e
- d) Conclusões e aconselhamentos gerais sobre mobilidade em campi envoltos pela malha urbana, devido ao processo natural de crescimento e conurbação das cidades.

1.6 Justificativa da escolha do tema

Atualmente, a gestão da mobilidade é uma das maiores preocupações dos administradores de grandes centros urbanos. A facilidade de aquisição de veículos individuais está acentuando o surgimento de grandes congestionamentos, a conseqüente falta de estacionamentos e a insegurança de pedestres e ciclistas quanto ao perigo de acidentes. O Campus Joaquim Amazonas, por fazer parte deste espaço urbano, é acometido pelos mesmos problemas. Por abrigar a população da comunidade universitária da UFPE, o problema se acentua, pois a quantidade de pedestres e motoristas é maior, agravando-se nos horários de pico. Além disso, a faixa etária, em geral, é mais jovem.

O significativo aumento de cursos e da população universitária na área existente de 149 hectares do Campus Joaquim Amazonas, e a consolidação das leis que regulamentam a mobilidade urbana, motivaram o interesse pelo estudo de mobilidade em campi inseridos nas malhas urbanas, da mesma forma, em constante crescimento. Esse quadro se acentua pelo corrente processo mundial de conurbação das grandes metrópoles.

A prioridade do transporte público coletivo sobre o individual motorizado de maneira efetiva é uma conquista histórica da sociedade pela redemocratização do uso dos espaços públicos. Priorizar a circulação do ônibus nas vias urbanas significa viagens mais rápidas, confortáveis e seguras, estimula os proprietários de automóveis a migrarem para o transporte público e reduz custos ambientais, sociais e econômicos. Significa melhorar a qualidade de vida. A mobilidade urbana adequada é obtida por meio de políticas de transporte e circulação que visem a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados, ser socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Além dos princípios gerais para o transporte público, a nova lei regulamentadora (BRASIL, 2012) enfoca a acessibilidade universal, a sustentabilidade, a segurança no deslocamento de pessoas, a distribuição de benefícios e ônus decorrentes dos variados modos e serviços, a equidade no uso do sistema viário, e, finalmente, a eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Para cultivo do clima acadêmico da UFPE, o ambiente universitário deve cumprir a regulamentação e os preceitos da PNMU, objetivando tranquilidade e conforto ao usuário nos deslocamentos em sua área, justificando assim a escolha do tema em estudo.

1.7 Estruturação da dissertação

Esta dissertação está estruturada em oito capítulos, além dos elementos pré-textuais como: resumo, abstract, sumário, lista de abreviaturas e siglas, e lista de ilustrações, indicando a numeração das páginas de gravuras, fotos e mapas. Ao final, apresenta as referências bibliográficas, o Anexo A, os Apêndices A, B e C e D, os

órgãos consultados e Glossário. O Anexo A refere-se a “Os Princípios do Desenho Universal”, primeiro compêndio elaborado com os fundamentos de acessibilidade universal (CONNELL *et al.*, 1997). No Apêndice A está o formulário modelo da pesquisa, com banco de coleta de dados relativos aos elementos essenciais de mobilidade existentes nos Campi estudados. No Apêndice B está o mapa com a nomenclatura e localização de ruas, para registro da situação atual do Campus neste aspecto. No Apêndice C encontra-se o mapa atualizado de 2017 do Campus Joaquim Amazonas, com as edificações existentes e em construção. No Apêndice D estão locados todos os acessos para pedestres e veículos do complexo universitário do Campus Recife. No glossário foram inseridos os termos técnicos de mobilidade utilizados no texto, para possíveis esclarecimentos.

O Capítulo I, denominado Introdução, inicia-se com um prólogo: trecho de texto retirado do Curso de Mobilidade e Desenvolvimento Urbano do Ministério das Cidades, onde se considera a importância da mobilidade segundo a ótica dos novos paradigmas relacionados à mobilidade sustentável. Em seguida, apresenta o tema da dissertação, contextualizando o questionamento em que se embasou a hipótese, para desenvolvimento da pesquisa. Define o foco do estudo, direcionando a temática da mobilidade sob a perspectiva de locais destinados ao ensino superior, buscando melhorias no âmbito da UFPE e servindo como guia para pesquisas futuras dentro deste específico campo. Adiante, define a hipótese da pesquisa, referente ao sistema de mobilidade do Campus Joaquim Amazonas relacionado com a necessidade da aderência às diretrizes das leis brasileiras de mobilidade e acessibilidade. Apresenta, ainda, os objetivos gerais e específicos que conduzem a lógica da investigação, no sentido de serem atingidas as respostas para as questões formuladas; as justificativas da escolha do tema e sua relevância, pela razão da mobilidade ser atualmente um dos maiores motivos de preocupação de gestores de grandes centros urbanos e pela necessidade da adaptação do sistema viário ao uso que se pretende dar ao solo, conforme a legislação vigente. Esta adequação se fundamenta nos modelos de sintaxe espacial, na busca pela melhoria da qualidade de vida das pessoas, por meio da integração racional que se pretende ao uso do solo com os sistemas de transportes. Descreve-se a estruturação da pesquisa, relatando-se a organização do conteúdo e os capítulos da dissertação, e, por fim, descreve-se sumariamente o local do estudo empírico sob análise.

O Capítulo II aborda a revisão da literatura segundo referências estrangeiras e nacionais. São apresentadas a origem e evolução histórica das áreas pretendidas à educação superior. São expostas considerações sobre o espaço universitário, sua estrutura espacial e variantes de nomenclatura, conforme seu funcionamento e os países em que foram instalados. Em seguida foi descrita a evolução do traçado urbanístico do Campus Joaquim Amazonas, ao longo do tempo, desde sua fundação, e suas alterações no traçado, até a situação atual.

O Capítulo III apresenta elementos desenvolvidos a respeito da promoção da

mobilidade urbana sustentável e sua aplicação em campi universitários. São eles: a evolução da legislação e suas exigências no sentido de desenvolver e aprimorar a mobilidade urbana inclusiva; o despertar e a emergência da mobilidade urbana acessível, enfatizando a importância de um espaço onde todos possam circular sem barreiras, com objetivo de se alcançar uma mobilidade urbana onde as prerrogativas do desenho universal e de sustentabilidade estejam presentes; e, o papel dos modos ativos de transporte no sistema de mobilidade urbana, tais como, os deslocamentos a pé, destacando medidas de ajuda aos pedestres, e a utilização da bicicleta como alternativa modal em campi e no sistema urbano de transportes das cidades, pelo sistema de compartilhamento. Finalizando o capítulo, são apresentados histórico e fases evolutivas da bicicleta pública no exterior, no Brasil e em campi universitários.

O Capítulo IV tece considerações sobre os conceitos e elementos do sistema de circulação do sistema viário. No primeiro tópico, explana-se a Teoria da Sintaxe Espacial, criada por Bill Hillier, que engloba um conjunto de teorias e técnicas para a análise de configurações espaciais de cidades de forma que possibilitem a compreensão de importantes aspectos do sistema urbano, tais como: acessibilidade, distribuição de usos do solo, coesão/exclusão social e segurança. Procurou-se aplicar estas experiências ao estudo de caso. No segundo tópico, foram descritas características geométricas de elementos do sistema viário abordados na dissertação: vias, calçadas e passeios acessíveis, ciclovias e interseções. Tecem-se considerações sobre o funcionamento de rotatórias e expõem-se estudos que melhoram seu desempenho em sistemas viários.

O Capítulo V define a metodologia utilizada no estudo de caso, através do método de abordagem indutiva e do método de procedimento monográfico. As técnicas de observação intensiva e extensiva foram fundamentais na construção da análise do objeto. Foi proposto um formulário padrão de avaliação de mobilidade e acessibilidade (Apêndice A), que facilita e acelera o levantamento dos elementos urbanísticos do espaço urbano e do sistema viário em estudo. Em seguida descreve as etapas do método de trabalho. Foram definidos os limites da pesquisa, mantendo o foco no aprofundamento da análise nos aspectos de mobilidade e acessibilidade do Campus Recife.

O Capítulo VI analisa a morfologia e a mobilidade em seis campi universitários brasileiros. Além do estudo de caso, referenciais comparativos de mais cinco campi foram selecionados, com características distintas de configurações de traçados urbanísticos e sistemas viários. Foram apresentadas as características físicas de cada local, fundamentadas no estudo de mobilidade do sistema viário de cada campus. Mais detalhadamente, como deveria ser, estudou-se o Campus Joaquim Amazonas para análise dos dados observados, na sequência da dissertação.

O Capítulo VII aborda, inicialmente, a evolução histórica das áreas destinadas ao ensino universitário em Pernambuco, desde suas origens. Em seguida, analisa as propostas dos primeiros planos urbanísticos propostos pelo arquiteto Mario Russo

para a consolidação do primeiro campus universitário do Estado. Em seguida, observa os problemas atuais de mobilidade do Campus Recife da UFPE, através dos resultados do levantamento do sistema viário, relacionando-os com a bibliografia referenciada e fundamentando propostas técnicas de intervenções, alicerçadas pelos novos padrões de mobilidade regulamentados pela Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) e pela Teoria da Sintaxe Espacial de Bill Hillier.

O Capítulo VIII apresenta as conclusões e recomendações gerais sobre o assunto abordado e sugere proposições para trabalhos futuros.

Foi estabelecido como raio de estudo da proposta, o espaço urbano do Campus Recife da UFPE. Este espaço é delimitado pela área gerada entre a rodovia BR-101, a Rodovia Governador Mário Covas, que localmente recebe o nome de Avenida Visconde de São Leopoldo no trecho até a giratória e Avenida Professor Moraes Rego, até a Avenida Caxangá. Na giratória, a via recebe o nome de Rua Bacatuba. Completando o quadrilátero de fechamento do local em estudo, há a Avenida Professor Luís Freire, a Avenida Acadêmico Hélio Ramos e a Avenida Professor Artur de Sá. O entendimento da evolução e dos conceitos sobre campi universitários nacionais e estrangeiros pode ser mais bem compreendido através da revisão da literatura em que esse estudo se fundamenta, apresentada nos próximos capítulos.

CAMPI UNIVERSITÁRIOS: CONCEITOS E EVOLUÇÃO EM NÍVEL INTERNACIONAL E LOCAL

O embasamento teórico para desenvolvimento do tema em questão foi estruturado a partir do entendimento da origem dos espaços destinados à educação universitária na Europa e nos Estados Unidos da América, do estudo do desenvolvimento do traçado urbanístico do Campus Joaquim Amazonas da UFPE no Recife, desde sua fundação, da importância da mobilidade acessível no meio urbano, da necessidade da utilização de modos ativos nos sistemas de mobilidade urbana, do conceito e aplicação da turbo rotatória em sistemas viários e, finalmente, dos benefícios que as leis estão proporcionando aos espaços urbanos neste aspecto, em especial a Lei nº. 12.587/2012 (BRASIL, 2012), no que se refere à mobilidade urbana sustentável.

2.1 Origem e evolução das áreas destinadas à educação universitária

Pinto e Buffa (2006) descrevem que as universidades da Europa nasceram junto com o processo de urbanização das cidades. Essa inter-relação era comum e ocorria praticamente em todos os países do continente europeu. O território da escola definia-se por seus edifícios e não por um sítio, isto é, uma área delimitada, fechada e apartada da cidade. As escolas se integravam à malha urbana e se constituíam elementos de seu crescimento. O conjunto de escolas e a cidade não eram divididos por limites físicos que as separassem; o limite da escola era seu próprio edifício e ao redor, a cidade fluía e crescia livremente. As primeiras instituições de ensino medievais datam do século XIII e tiveram modesta origem, com a reunião de aprendizes do mesmo ofício, em qualquer lugar disponível, em salas alugadas e quartos das residências dos próprios mestres, em sobrados ou pequenos prédios (Foto 1).



Foto 1: Casa medieval.

Fonte: Pinto e Buffa (2006, p. 3).

Ao final da Idade Média, em meados do século XV, com o crescimento e enriquecimento das cidades e da população, e consequente aristocratização do ensino, as edificações destinadas ao ensino superior foram sendo remodeladas, observando-se o surgimento dos *colleges*, uma nova categoria de edificação urbana:

“Inspirados nos claustros medievais, a planta dos *colleges* adotou o quadrângulo (*quadrangle* ou *quad*) como espaço articulador de todo edifício. Nos claustros medievais, tratava-se de um retângulo ou quadrado cercado por arcadas sob as quais a circulação era livre, abertas nas laterais e cobertas. Nos *colleges*, o quadrângulo é um espaço cercado de edifícios, usualmente de dois andares, com um gramado simples no centro e circulação aberta ao seu redor. Na maioria das escolas, esse espaço de circulação e de lazer era destinado aos alunos mais adiantados (*seniors*) e permitia acesso interno a todos os edifícios” (PINTO e BUFFA, 2006, p. 07).

A organização espacial destes edifícios exigia um local apropriado para armazenamento de livros. Assim, a biblioteca passou a ser elemento indispensável no projeto. O que caracteriza essas edificações é seu caráter essencialmente urbano (Foto 2). Alguns colleges, especialmente na Inglaterra, se distanciavam do centro da cidade, mas nunca ficavam isolados da malha urbana. Mesmo implantados nos limites da cidade, ainda faziam parte dela.

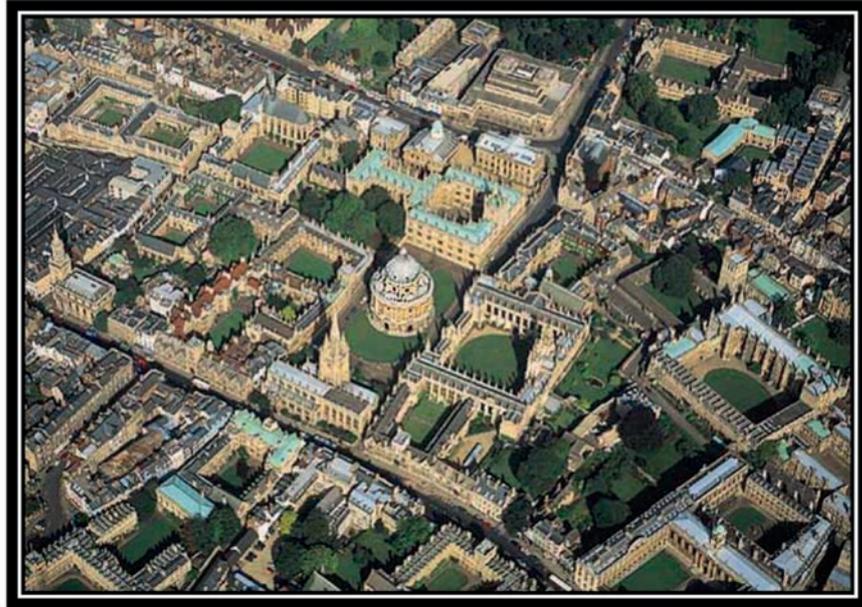


Foto 2: Vista aérea de Oxford (agregação de *colleges* e biblioteca ao centro).

Fonte: Pinto e Buffa (2006, p. 8).

A ideia de *universities* como comunidades em si mesmas, isto é, como “cidades em miniatura” localizadas além dos limites entre a cidade e o campo vem da concepção Estadunidense do século XVII de que não se construiriam apenas salas de aula e outros espaços acadêmicos, mas também, dormitórios, refeitórios e espaços recreativos. O trabalho do arquiteto não se resumia em projetar edifícios isolados e enclausurados, mas em projetar uma comunidade inteira, um novo experimento de urbanismo a favor de edifícios separados, implantados num espaço verde aberto (TURNER, 1984). Assim, o campus tornava-se um território independente, calmo, agradável e equipado para cumprir seus objetivos. As primeiras bases de projetos de campi universitários foram idealizadas pelo terceiro presidente dos Estados Unidos da América, Thomas Jefferson (*1743-1826+). Jefferson escolheu um terreno de uma antiga fazenda, em sua terra natal, Charlottesville, no centro do Estado, para implantar a Universidade da Virgínia (PINTO e BUFFA, *ibid*). O plano se resumiu a um eixo longitudinal no sentido norte-sul traçado em planta e, perpendicular a ele, diversos outros eixos demarcaram o local dos edifícios que compuseram o campus. Ao final deste eixo, ao sul, foi implantada a biblioteca. Estava definido mais um novo e inédito espaço destinado ao ensino e aprendizado: o campus universitário. Uma iniciativa inédita tanto no que se refere aos planos pedagógicos, como ao espaço destinado à formação universitária e que, posteriormente, foi replicado por todos os EUA e em vários países do mundo (Gravura 1).

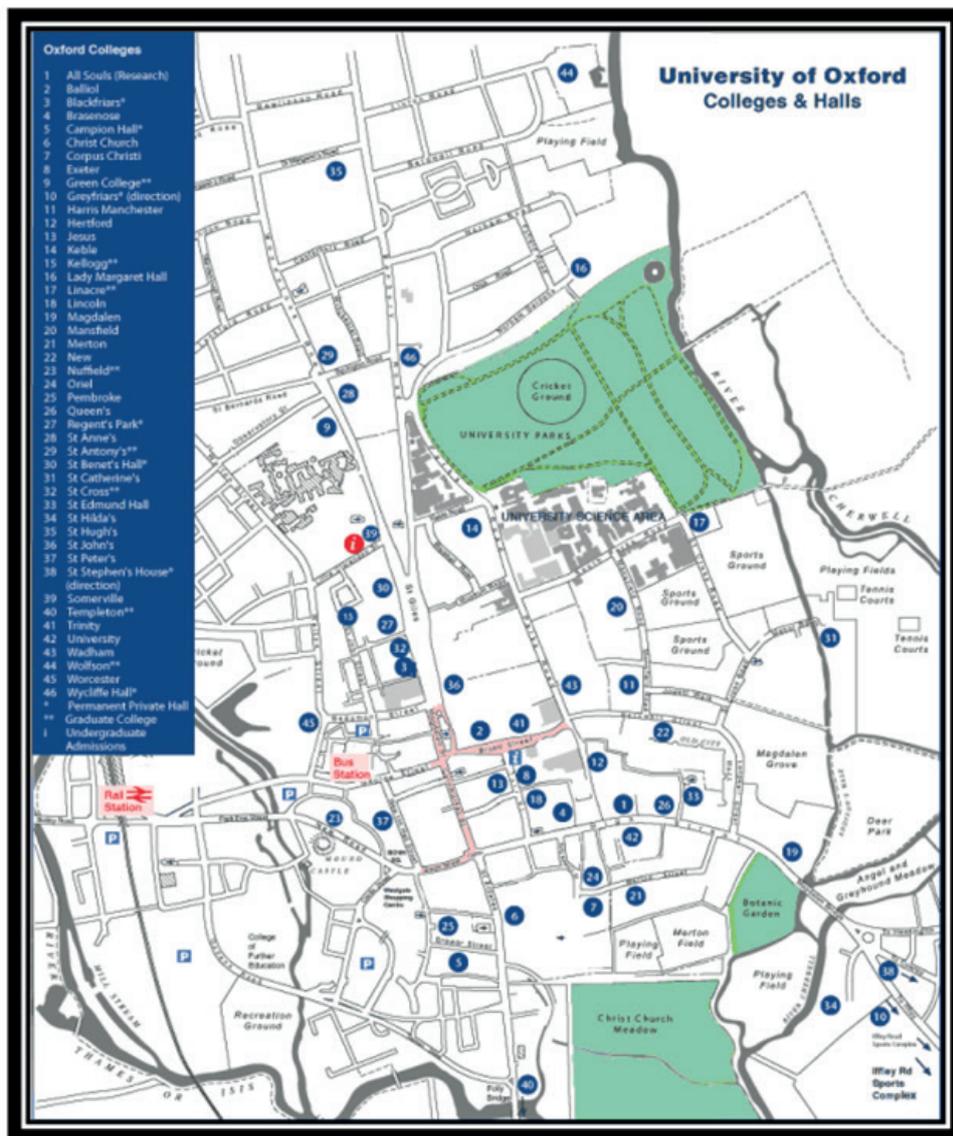
O assentamento das escolas de ensino superior brasileiro, desde sua criação até a primeira metade do século XX, foi estabelecido em edifícios isolados inseridos na malha urbana (PINTO e BUFFA, 2006). Até o fim do Estado Novo, os principais

paradigmas adotados foram os das cidades europeias, tais como Cambridge, Paris e Oxford (Mapa 1). A partir de 1945, as universidades estadunidenses, prestigiadas pela contribuição de avanços tecnológicos, tornaram-se o principal modelo para as universidades brasileiras, inclusive, no que diz respeito à sua organização espacial de cidade ou campus universitário (CUNHA, 1983). Apesar desta denominação e inspiração, os campi brasileiros não são autossuficientes, eles dependem das cidades em que estão localizados e o termo cidade universitária é uma aspiração que nunca se realizou. Campus seria o termo mais adequado, tratando-se de um território fechado, com administração independente e que abriga espaços de ensino, aprendizagem e pesquisa, reunindo poucos serviços fundamentais (PINTO e BUFFA, *ibid*).



Gravura 1: Universidade da Virgínia, vista do Campus.

Fonte: Pinto e Buffa (2006, p. 11).



Mapa 1: Universidade de Oxford.

Fonte: Pinto e Buffa (2006, p. 9).

As terminologias Campus e Campus Universitário possuem diversas definições, de acordo com o entendimento de cada autor. Um campus é uma área institucional, voltada para a educação. Diferencia-se de uma área verde pública, apesar de incluir áreas ajardinadas. Também não é um parcelamento urbano, apesar de possuir vias e quadras. Segundo o dicionário Aurélio, campus é o conjunto de edifícios e terrenos de uma Universidade.

Segundo o Parecer nº. 848/68 do Conselho Federal de Educação, Câmara do Ensino Superior, por ocasião da Reforma Universitária de 1968, sendo Relator o Conselheiro Newton Sucupira, há a seguinte definição:

“Campus é o termo empregado na tradição universitária americana para designar uma área onde se encontram as instalações de uma universidade ou *College*, aí compreendidas as residências de estudantes e professores. O conceito está ligado a uma certa concepção da Universidade como todo integrado e formando uma comunidade de mestres e alunos, situada fora das grandes cidades. A

tradição do campus universitário parece remontar à Universidade de Virgínia, cujo campus foi projetado por Thomas Jefferson, entre 1817 e 1825. Amplos gramados, pavilhões para aulas, residências para professores alternadas com dormitórios para estudantes e no centro a Biblioteca dominando a '*academical village*'.

Independente desta concepção residencial da universidade, tipicamente anglo-saxônica, campus representa, hoje, a integração espacial que é uma condição altamente conveniente para realizar-se a integração estrutural e funcional da universidade, concebida como totalidade organicamente articulada, em vez de simples coleção de estabelecimentos autossuficientes. Assim, os princípios de integração e organicidade da atual reforma, só podem objetivar-se plenamente no campus ou seu equivalente, entre nós, a cidade universitária.

Atualmente, a ideia de campus tende a generalizar-se, sendo adotada também nos países europeus. As modernas universidades de Bochum, Constança, Bielefeld, Ulm, foram projetadas segundo o princípio do Campus universitário” (USP, 2014).

Para o arquiteto Mario Russo, autor do Plano de implantação do Campus da Cidade Universitária da UFPE, a concepção de cidade universitária seria:

“uma verdadeira e organizada cidade moderna, estendida sob o sol e o verde [...] autônoma como vida e como desenvolvimento” (CABRAL, 2006).

A noção de autonomia que o arquiteto destaca é comum nos projetos de cidades universitárias contemporâneas à de Recife, como as do Rio de Janeiro e de São Paulo, a de *Tucumán* (Argentina), a de Caracas (Venezuela), a da Cidade do México (México), dentre outras. Elas possuem unidades acadêmicas e de lazer, de esporte e residências. O projeto do arquiteto nega a noção de rua tradicional, estando as edificações espalhadas em setores funcionais pelo amplo terreno de 156 hectares e afastadas das vias de tráfego de automóveis. Elas são permeadas pelo verde do campus, recebendo luz e vento, e refletem, como objetos abstratos, a luz do sol (CABRAL, 2006).

Quanto à implantação do Campus Joaquim Amazonas, a importância da localização da Cidade Universitária na periferia do Recife, segundo o arquiteto, é a de servir como atrativo para o crescimento da cidade em direção aos seus próprios limites urbanos. Russo diz, em 1950:

“A localização da Universidade, na periferia da zona urbana, com ligação através de amplas avenidas, com os bairros de Caxangá, Várzea e Iputinga, representará um motivo de desenvolvimento rápido dessa zona e criará um natural e justificado desenvolvimento da cidade do Recife [...].”

Inclusive, segundo ele, estaria acontecendo de forma natural um movimento em direção à periferia:

“A zona escolhida, na localidade de Engenho do Meio, enquadra-se no plano urbano do Recife, cuja característica, feita exceção do centro comercial, é extensiva, com o desenvolvimento, em expansão, de entidades satélites”.

É interessante observar que o Recife, de fato, está em expansão, surgindo manchas urbanas que rompem com a forma tentacular da cidade. Mario Russo defende a localização da Cidade Universitária na periferia, mobilizando saberes urbanísticos presentes nos debates italianos e logo aprofundados, também no Recife, por Antônio Baltar que, segundo Virgínia Pontual, vai, ainda na década de 1950, associar os saberes urbanísticos ingleses e do *Congrès Internationaux d' Architecture Moderne* (CIAM) com os ensinamentos do movimento Economia e Humanismo (CABRAL, *ibid*).

2.2 Historial do traçado urbanístico do Campus Joaquim Amazonas

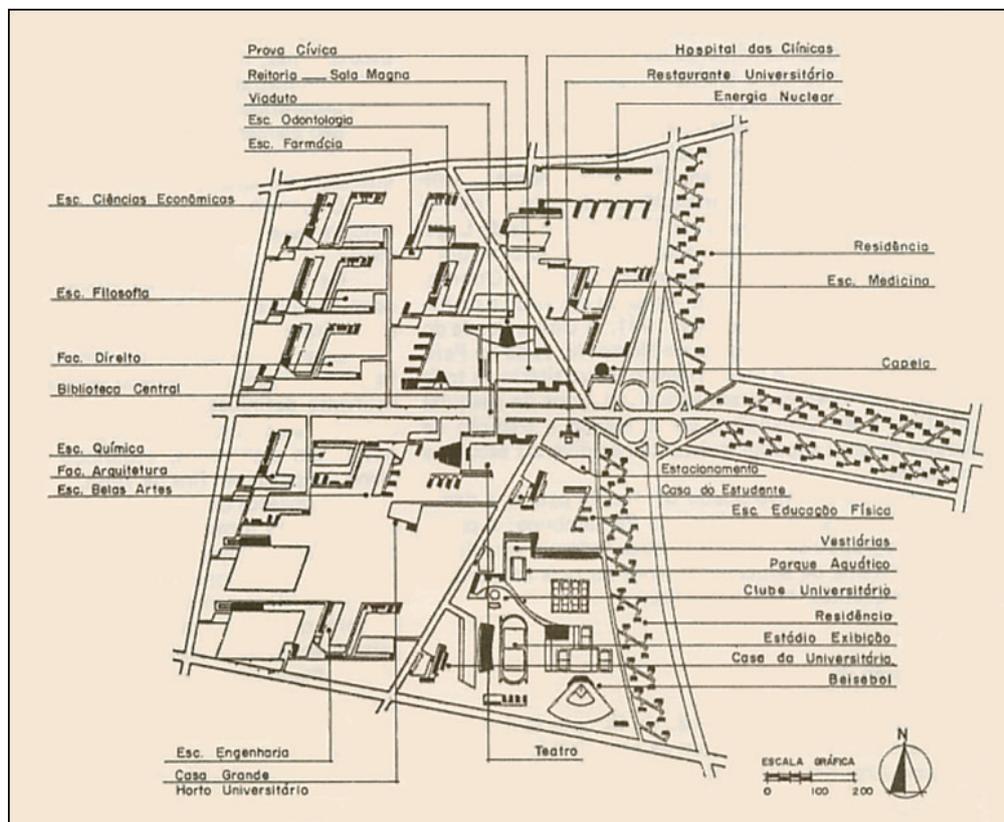
De acordo com o Plano Diretor Físico de 1985, a UFPE foi instituída em 1946 com o nome de Universidade do Recife, pela reunião da Faculdade de Direito, fundada em 1827; da Escola de Engenharia, criada em 1895; da Faculdade de Medicina, originada em 1920, com cursos anexos de Farmácia e Odontologia; da Escola de Belas Artes, fundada em 1932 e da Faculdade de Filosofia, criada em 1941. A Universidade do Recife, primeira Universidade do Norte e do Nordeste, tornou-se então o grande centro universitário dessa região do país.

Em 1946, surgiram vários institutos de pesquisa científica, a ela vinculados, consolidando a tradição de pesquisa de grau superior existente nas diversas escolas e faculdades. Em 1965, a Universidade do Recife passou a denominar-se Universidade Federal de Pernambuco. A partir de 1968, agrupou-se às instituições federais vinculadas ao novo sistema de educação vigente no país adaptando-se às transformações (UFPE, 1985, p.15).

Conforme o Plano Diretor, os primeiros estudos para implantação de um espaço físico para reunião dos cursos superiores se desenvolveram a partir de 1948, com projetos elaborados pelo Arquiteto Mário Russo, especialmente convidado pela Universidade para promover o ensino de Arquitetura da então Escola de Belas Artes. Definida a localização, entre várias alternativas, a Universidade iniciou seu processo de organização funcional e dimensionamento de seus espaços e equipamentos (*ibid.*, p.15).

Em 1949 (Mapa 2), é lançado o primeiro plano de ocupação para o Campus, que se embasou na integração das Escolas buscando relação entre os setores administrativos, socioculturais e recreativos em espaço geográfico contínuo. São elementos marcantes desse processo (*ibid.*, p.15):

- O Centro Cívico Administrativo, local de todos os interesses comunais;
- O Centro Esportivo, dotado dos equipamentos essenciais para a formação do jovem e da comunidade em geral; e
- Os equipamentos de apoio e complementares do novo complexo: horto universitário, habitação, manutenção e infraestrutura.



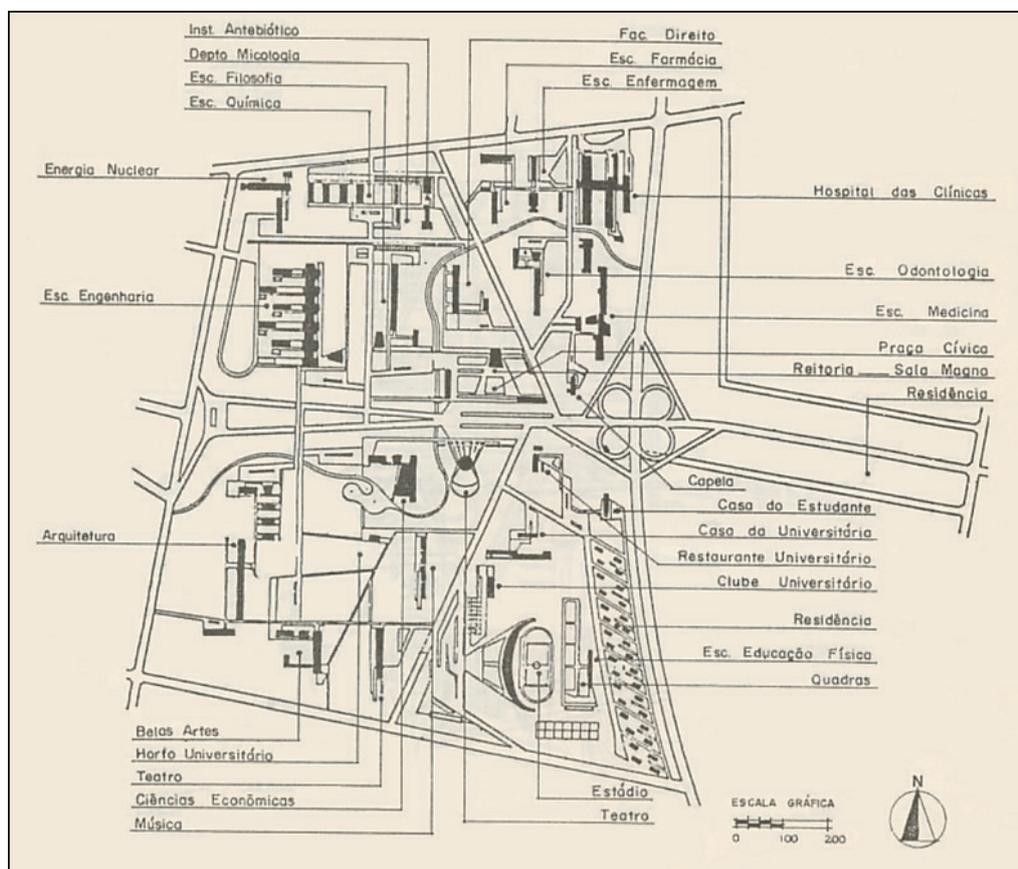
Mapa 2: Plano de 1949.

Fonte: UFPE (1985, p.16).

Esses conjuntos, funcionalmente organizados, foram localizados no espaço territorial em locais racionalmente definidos e formalmente concebidos, reunindo unidades acadêmicas afins. A partir dessa ideia, novas concepções foram sendo desenvolvidas, evoluindo até o plano proposto no final de 1955.

As revisões de 1951 (Mapa 3), 1955 (Mapa 4), e, finalmente, a de 1957 (Mapa 5), expressaram de forma diferenciada a localização e a situação das unidades universitárias, em número e exigências espaciais cada vez maiores. Os ajustes no plano não comprometeram a filosofia original e representaram adaptações sugeridas pela evolução dinâmica do processo.

O Plano Físico de 1957 sofreu modificações para fazer face às novas diretrizes do sistema de ensino brasileiro, resultando em uma nova configuração onde apenas a essência geral do traçado urbano foi preservada. Apesar de reduzido, o Plano de Massa de 1985 (Mapa 6) continuou salvaguardando os componentes essenciais ao desenvolvimento da vida comunal, integrando os espaços até então construídos (UFPE, 1985).

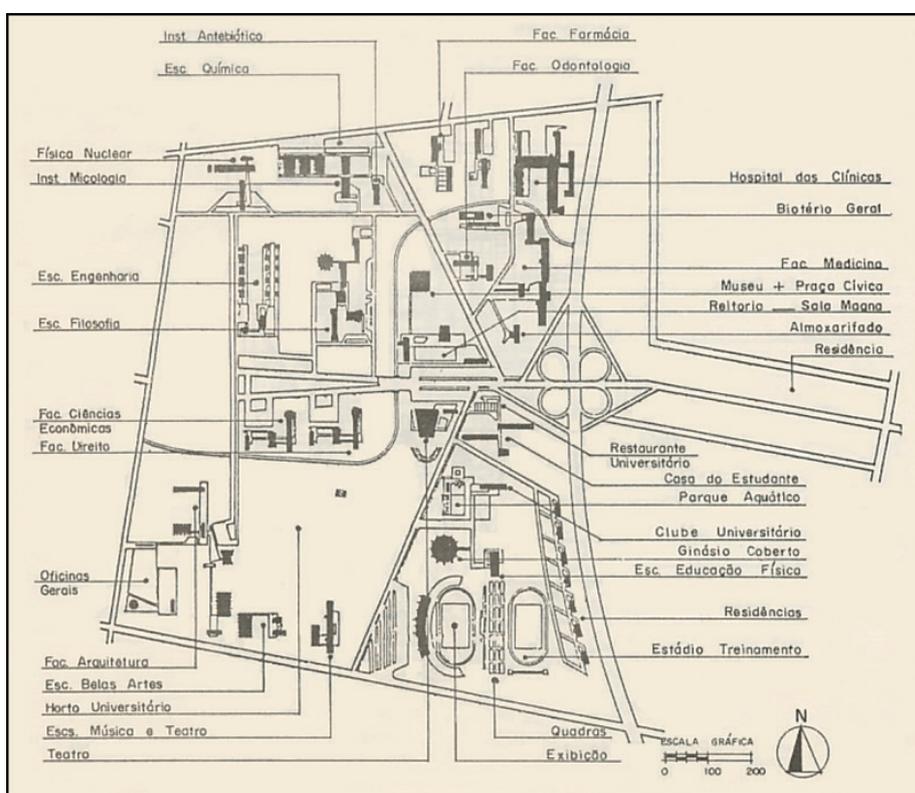


Mapa 3: Plano de 1951.

Fonte: UFPE (1985, p.17).

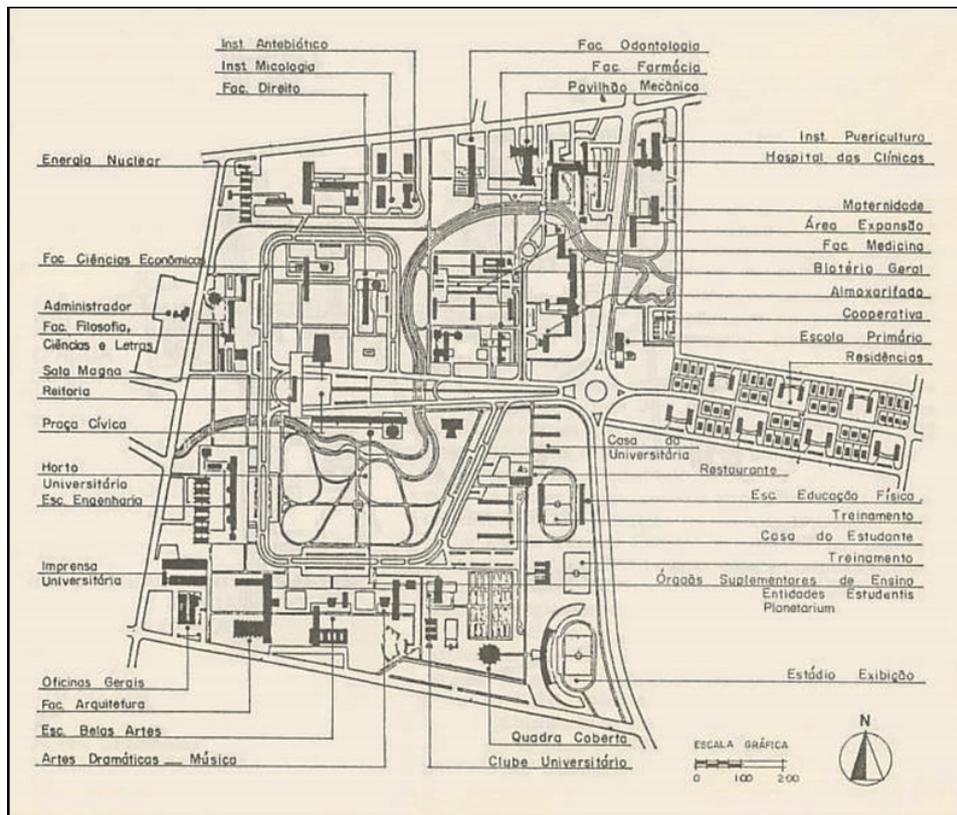
Em 2004, o assunto foi recolocado em pauta, na reunião oficial de inauguração dos trabalhos de continuidade do Plano Diretor Físico da UFPE, realizada na Reitoria do Campus Joaquim Amazonas (PROSINI, 2005). Nesta reunião, segundo depoimento do Professor Maurício Castro (*1930-2009+), na elaboração do plano do Campus Joaquim Amazonas houve falta de planejamento porque na época não se fazia ideia de como seria a Universidade vinte anos à frente. Segundo o Professor, a ocupação da área do Campus poderia ter sido concentrada em apenas 40 hectares para suportar a demanda das edificações a serem implantadas. Isso provocou uma situação em que a comunidade sente até os dias atuais: a desintegração, a descentralização da área construída da Universidade. O Campus da UFPE mede 149 hectares (UFPE, 1985), propiciando um ambiente inóspito devido às grandes distâncias a serem vencidas entre uma escola e outra. Professor Maurício Castro ainda sugeriu que os prédios poderiam ter sido localizados na área central do Campus (Mapa 7), e uma mata ciliar de proteção ao entorno urbano abraçaria as edificações, tornando o espaço mais aprazível e preservado da malha urbana. Ressaltou ainda a ausência de um “Centro de Vivência Universitária”, com finalidades não didáticas para atrair a população ao interior do Campus. Elogiou a atitude da construção do centro de convenções e da pista de corrida e caminhada que colaboram nesse sentido (PROSINI, 2005).

Na mesma data, Professor Everaldo Gadelha, autor do Plano Diretor de 1985, emitiu parecer em relação ao plano urbanístico de Mário Russo, justificando que a implantação do Campus Recife da UFPE, nas suas origens, seguiu os padrões de campi construídos na Europa. Salientou que o “centro cívico” era meta do plano original, mas não foram tomadas iniciativas para construção de espaço destinado a este fim (PROSINI, *ibid*). A localização da Reitoria, que deveria ser implantada na região central do Campus, foi construída além da Rodovia BR-101 em divergência com as diretrizes do plano original (Mapa 7). Elogiou a retomada dos trabalhos do Plano Diretor, nomeando essa atitude como um “momento histórico de retomada de posições”, e que a chefia de planejamento deveria estar presente e atuante nas reuniões do Conselho Universitário em que são definidas e votadas as diretrizes de planejamento físico da UFPE (PROSINI, 2005).



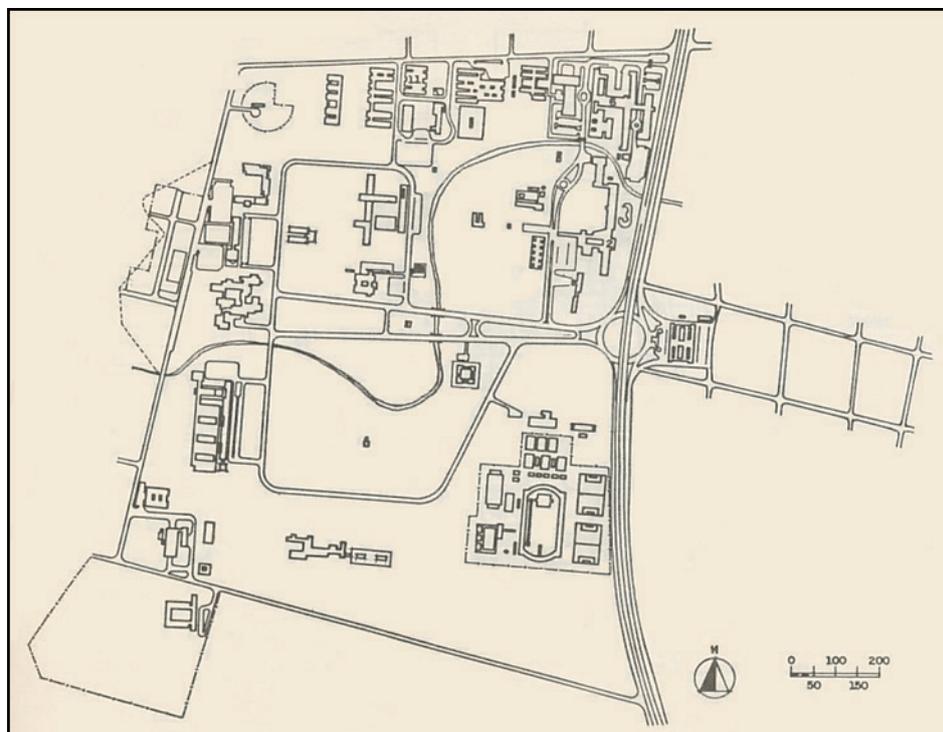
Mapa 4: Plano de 1955.

Fonte: UFPE (1985, p.18).



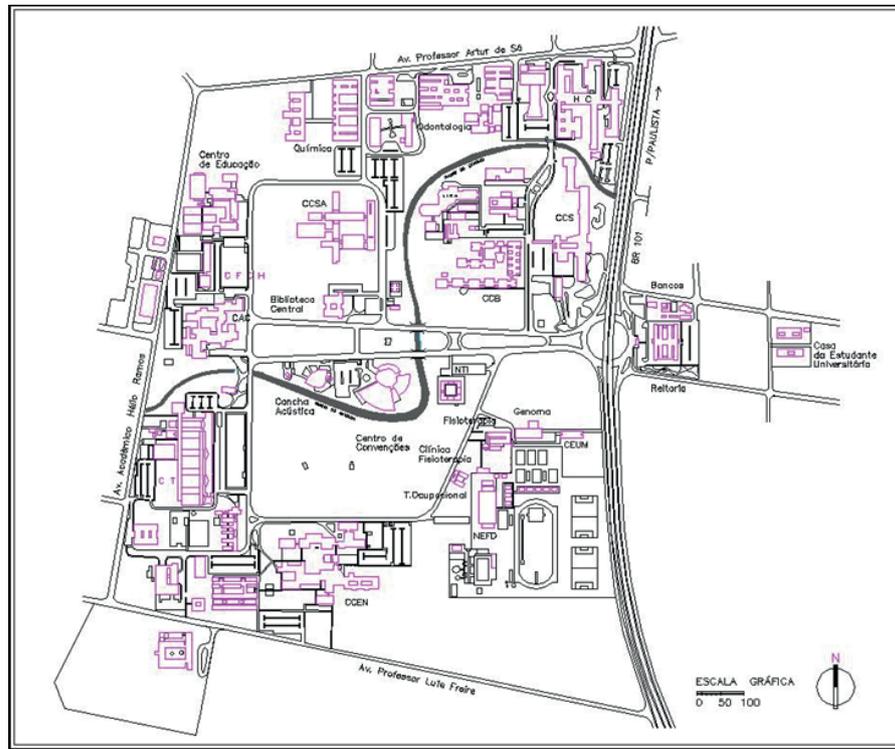
Mapa 5: Plano de 1957.

Fonte: UFPE (1985, p.19).



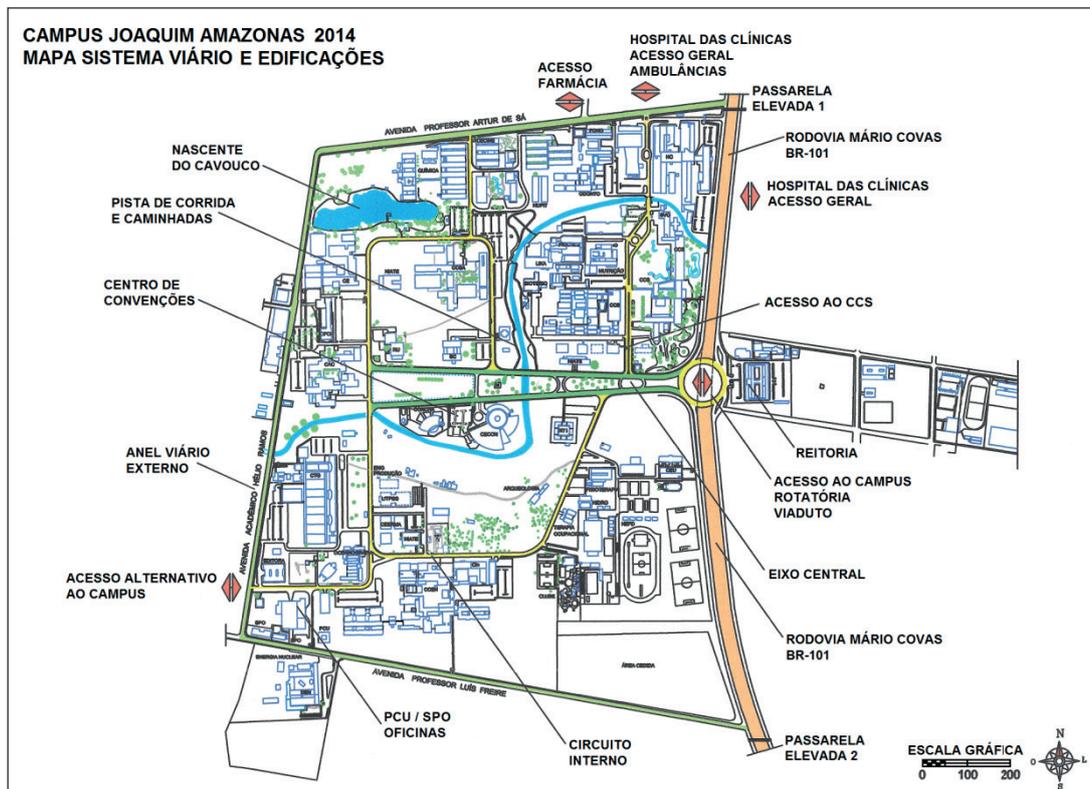
Mapa 6: Campus Joaquim Amazonas em 1985.

Fonte: UFPE (1985, p. 20).



Mapa 7: Campus 2004.

Fonte: Procini (2005, p.15). Editado pela pesquisadora em 16/03/2017.



Mapa 8: Campus 2014.

Fonte: Acervo da pesquisadora.

O CAMINHO PARA UMA MOBILIDADE ACESSÍVEL EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS

A regulamentação da acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos é um importante instrumento no processo de adaptação dos espaços a serem utilizados por todo cidadão, independentemente da idade, estatura, limitação de mobilidade ou percepção. Essas normas estabelecem critérios e parâmetros técnicos referentes às condições de acessibilidade. A política a favor da mobilidade urbana, no mesmo sentido, tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam com a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes do desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática dos sistemas de mobilidade urbana.

3.1 A evolução da legislação na vertente da mobilidade urbana inclusiva

No Brasil, com o despertar da preocupação com acessibilidade e mobilidade urbana, novas legislações foram surgindo. Como exemplos, podemos citar a NBR n°. 9050/1994 (BRASIL, 1994b) e a Lei Municipal n°. 16.292/1997 (RECIFE, 1997) das Edificações e Instalações na Cidade, regulamentando que não é mais permitido que um portador de necessidades especiais sofra qualquer impedimento em seu percurso dentro de edificações e no meio urbano. A NBR n°. 9050/1994 sofreu várias atualizações e correções e foi cancelada duas vezes. Sua versão vigente é a NBR n°. 9050/2015 (BRASIL, 2015), em sua terceira edição. Com a Lei Federal n°. 10.048/2000 (BRASIL, 2000a), o direito de prioridade de atendimento a idosos, portadores de necessidades especiais, gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo é legalizado. Com a Lei Federal n°. 10.098/2000 (BRASIL, 2000b), são estabelecidos critérios básicos e normas gerais para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

O Estatuto da Cidade, Lei Federal n°. 10.257, de 10 de julho de 2001 (BRASIL, 2001), nas suas diretrizes gerais sobre política urbana, introduz o direito a cidades sustentáveis, compreendido entre outros, o direito a transportes e serviços urbanos para as presentes e futuras gerações. Em 2010, o Senado Federal recebeu o Projeto de Lei da Câmara dos Deputados n°. 166 para exame, que definiu o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do município. O projeto original foi apresentado em

1995 e absorveu contribuições de propostas anteriores. Com a promulgação da Lei Federal nº. 12.587/2012, a Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012), foram concretamente estabelecidos princípios, diretrizes e instrumentos para os municípios planejarem um sistema de transporte coletivo capaz de atender à população e contribuir para o desenvolvimento urbano sustentável. A lei incentiva a priorização do transporte coletivo, público e não motorizado, sobre o individual, particular e motorizado.

Os princípios da Política Nacional de Mobilidade Urbana encontram-se inscritos na Lei nº. 12.587/2012. Na Seção II, Artigo 5º. Além das regras gerais para o transporte público, extraem-se como de interesse os seguintes parágrafos, para inclusão na discussão sobre mobilidade em campi universitários:

- I. Acessibilidade universal;
- II. Desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III. Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- IV. Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- V. Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- VI. Segurança nos deslocamentos das pessoas;
- VII. Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- VIII. Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- IX. Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

A seguir estão enumeradas as Leis Federais que regulamentam o espaço urbano segundo a visão da mobilidade e acessibilidade inclusiva, culminando com a PNMU, em ordem cronológica. Um breve resumo descreve seu conteúdo. São elas:

1) Lei Federal nº. 7.405, de 11 de novembro de 1985 (BRASIL, 1985).

Torna obrigatória a colocação do “Símbolo Internacional de Acesso” em todos os locais e serviços que permitam sua utilização por pessoas portadoras de deficiência e dá outras providências.

2) Lei Federal nº. 7.853, de 24 de outubro de 1989 (BRASIL, 1989).

Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes e dá outras

providências.

Artigo 2º, na área das edificações (V):

“A adoção e a efetiva execução de normas que garantam a funcionalidade das edificações e vias públicas, que evitem ou removam óbices às pessoas portadoras de deficiência, permitam o acesso destas a edifícios, logradouros e a meios de transporte.”

3) Lei Federal nº. 8.842, de 04 de janeiro de 1994 (BRASIL, 1994a).

Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. Essa Lei exerce influência sobre o trabalho porque na área de habitação e urbanismo reza a diminuição de barreiras arquitetônicas e urbanas ao idoso.

4) ABNT NBR 9050, de 30 de setembro de 1994 (BRASIL, 1994b).

É a norma brasileira mais abrangente em relação à adaptação de ambientes aos portadores de necessidades especiais, intitulada “Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos – Procedimento”. Foi cancelada e revista duas vezes, atualmente válida na versão de 2015.

É o instrumento de consulta obrigatório para engenheiros, arquitetos e construtores civis, inclusive para prefeituras e secretarias de obras públicas com possibilidade de equacionar e atender às detectadas demandas sociais na área de acessibilidade, aplicando-as com as presentes normas técnicas de acessibilidade a edificações, espaços, mobiliário e equipamentos urbanos. Trata da acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, mobiliário urbano, espaços e equipamentos urbanos.

5) ABNT NBR 14.022, de 29 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998).

Estabelece os padrões e critérios que visam proporcionar à pessoa portadora de deficiência acessibilidade ao transporte em ônibus e trólebus, para atendimento urbano e intermunicipal.

6) Decreto Federal nº. 3.298, de 20 de dezembro de 1999 (BRASIL, 1999).

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

Capítulo I – Disposições Gerais:

Cabe aos órgãos e às entidades do Poder Público assegurar à pessoa portadora de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, entre eles o transporte e o acesso à edificação pública, itens relevantes para o trabalho.

7) Lei Federal nº. 10.048, de 08 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000a).

a) Prioriza atendimento aos portadores de necessidades especiais nas repartições públicas e empresas concessionárias de serviços públicos;

b) Reserva assentos devidamente identificados nas empresas públicas e concessionárias de transporte coletivo aos portadores de necessidades especiais;

c) Logradouros, edifícios e sanitários públicos terão normas de construção destinadas a facilitar seu acesso e uso.

8) Lei Federal nº. 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2000b).

Esta Lei estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e na reforma de edifícios e nos meios de transporte e comunicação.

9) Lei Federal nº. 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001).

Regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

10) ABNT NBR 9050, de 30 de junho de 2004 (BRASIL, 2004).

Sua primeira modificação passou a vigorar a partir de 30 de junho de 2004 e substituiu a ABNT NBR 9050:1994. Em 11 de Outubro de 2015 passou a vigorar sua terceira atualização, substituindo a ABNT NBR 9050:2004.

11) Lei da Mobilidade (BRASIL, 2010a).

Projeto de lei PLC 166. Define o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do município, fixa princípios, diretrizes e objetivos da política pública que pretende criar. Em Janeiro de 2012 foi transformada em norma jurídica com veto parcial.

12) Lei Federal nº. 12.587, de 03 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012).

Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. É instrumento da política de desenvolvimento urbano que objetiva a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município. Tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade

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

A Lei Municipal nº. 16.292, de 29 de Janeiro de 1997 – Das Edificações e Instalações na Cidade do Recife – regula as atividades de Edificações e Instalações, no Município do Recife, e dá outras providências. Especificamente no Capítulo II (Dos Usos das Edificações), Seção IV (Das Edificações de Uso Habitacional, Não-Habitacional e Misto, adaptadas às Pessoas Portadoras de Deficiência) encontra-se a regulamentação das atividades e dimensionamentos de edificações e acessos aos estacionamentos no Município do Recife. No caso da UFPE, as edificações construídas não são regidas pela legislação da Prefeitura do Recife. A Prefeitura da Cidade Universitária possui regimento interno para dimensionamento de suas unidades de ensino, acessos e estacionamentos.

A Organização das Nações Unidas (ONU), em 1982, instaurou o Programa de Ação Mundial para Pessoas com Deficiência. Esta norma internacional foi aprovada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em seu trigésimo sétimo período de sessões, pela Resolução 37/52, de 3 de Dezembro de 1982. Esta Resolução consta no documento A/37/51, Documentos Oficiais da Assembleia Geral, trigésimo sétimo período de sessões, suplemento nº. 51. Este programa tem como propósito "promover medidas eficazes para a prevenção da deficiência e para a reabilitação e a realização dos objetivos de igualdade e de participação plena das pessoas com deficiências na vida social e no desenvolvimento". Estes princípios devem ser aplicados com o mesmo alcance e a mesma urgência em todos os países, independentemente do seu nível de desenvolvimento.

3.2 A emergência da mobilidade urbana acessível

As cidades são organismos vivos, com uma população humana articulada e dedicada às atividades mais diversas, destinadas à sobrevivência e ao bem-estar. A cidade mais acessível a todos é a cidade a favor da recuperação de sua harmonia, de sua habitabilidade e de espaços de comunicação e convivência para sua população e seus visitantes. A acessibilidade urbana deve integrar os âmbitos arquitetônicos, urbanísticos, de transportes e da comunicação sensorial e se inter-relacionar com os demais aspectos de suas difusas (UBIERNA, 1997).

A mobilidade acessível e a equiparação de oportunidades são meios adequados a se evitar ou suprimir barreiras sociais. A integração dos indivíduos requer a abertura da sociedade. Segundo Ubierna (ibid), pode-se definir acessibilidade como: “rampas com suaves inclinações, calçadas planas e sem obstáculos, eliminação de degraus isolados, rampas alternativas a escadas existentes, vagas de estacionamento maiores, transporte público a todos”, além dos requisitos de acessibilidade necessários para pessoas com problemas de percepção e orientação, tais como: “portas mais largas

e leves, comandos que se possam alcançar e acionar confortavelmente, telefones públicos utilizáveis por qualquer pessoa, adaptações sonoras e táteis para pessoas com problemas de audição e visão e sistemas de sinalização acessível.”

Ubierna (ibid) define ainda que o ambiente físico acessível é constituído pela ausência de obstáculos e dificuldades à mobilidade no ambiente exterior – urbano e de transporte – e na edificação. A construção de edifícios acessíveis melhora a utilização do espaço pelo público comum e possibilita a inclusão de portadores de necessidades especiais. O sucesso da acessibilidade em edifícios de uso público deve se basear em um desenho adequado de estacionamentos e de acessos ao interior da edificação. Deve possuir soluções livres de barreiras, tanto no sentido horizontal, como no vertical; passeios acessíveis e locais especiais reservados e adaptados em espaços de espetáculos e auditórios. Devem ser estudadas as situações especiais de evacuação de áreas em caso de emergência, através de dispositivos de escape devidamente sinalizados e sem obstáculos. Acessar e percorrer um espaço em condições de segurança é essencial, ao se analisar os ambientes de uma edificação, esclarece o autor. Observa-se ainda, que esses princípios de acessibilidade apresentados por Ubierna (1997) para ambientes internos são também aplicáveis às situações de mobilidade urbana em geral e a campi universitários em particular.

Ainda de acordo com Ubierna, o objetivo da acessibilidade é, em suma, a autonomia e a mobilidade pessoal, ou seja, a independência do indivíduo em se deslocar sem o auxílio de outras pessoas. Em nível urbano, significa contar um urbanismo acessível, com uma configuração de rede viária sem obstáculos ou barreiras (Foto 2) e uma rede eficaz de transporte público, constituída por sistemas e meios seguros, cômodos, confiáveis e plenamente acessíveis. A qualidade de um projeto urbanístico congrega não só o equilíbrio estético-funcional, como também a consideração da utilização desse espaço por qualquer tipo de pessoa. Não é o bastante construir com rampas de inclinações adequadas e parâmetros de desenho conforme as normas técnicas e especificações correspondentes. É preciso levar em consideração o mobiliário urbano, as instalações de iluminação, os sistemas de sinalização, informação e comunicação, assim como, a segurança do sistema em seu conjunto.

A qualidade de vida dos cidadãos está atrelada à qualidade do espaço urbano onde se desenvolvem atividades ao ar livre, onde se criam possibilidades de encontro, relações sociais e de contato com a natureza. No caso de reabilitação de zonas da cidade, devem-se projetar itinerários e áreas adaptadas, sem haver choque de percursos entre pedestres, veículos, ruas, jardins e outros espaços públicos, configurando-se de forma progressiva uma rede de acessibilidade.



Foto 3: Decisão institucional da UFPE em adequar o sistema viário aos novos padrões de mobilidade urbana: faixas de travessia niveladas, ciclovias e calçadas acessíveis.

Fonte: acervo da pesquisadora em 02/11/2016.

Os espaços urbanos sem barreiras devem oferecer *transitabilidade*, que é a possibilidade de circular por calçadas, caminhos de parques e de jardins, atravessar vias sem riscos e por seus próprios meios. A possibilidade de estacionar o automóvel particular que conduz ou transporta um portador de necessidades especiais nas proximidades de sua residência, local de trabalho ou edifícios abertos ao público e o uso do mobiliário urbano correspondente, também são características de um espaço urbano livre de barreiras, reflete o autor.

Pode-se dizer que o conforto vem da relação entre o indivíduo e o meio-ambiente. Quanto menor o grau de dependência das pessoas para usufruir os espaços, maior o conforto. Inversamente, quanto maior a dependência do indivíduo em relação ao ambiente, menor o conforto. Resumindo, o deslocamento de pessoas deve ser executado sem ajuda de terceiros.

O ambiente urbano acessível consiste em uma rede viária livre de obstáculos e transportes públicos acessíveis e confortáveis a qualquer pessoa, mesmo aquela com limitações físicas, sensoriais, mentais ou funcionais. Uma organização clara e sistemática destes diferentes fluxos de circulação na malha urbana favorece essa situação. A sinalização do ambiente urbano que compreende um sistema de informações é acessível quando atende a todos os usuários, por meios táteis, visuais ou sonoros. A adaptação do ambiente urbano à mobilidade acessível depende da facilidade de acesso aos transportes públicos. Os veículos ou o ambiente deverão estar adaptados ao embarque e desembarque, de maneira que sejam executados com segurança, autonomia e rapidez. O rebaixamento de guias nas esquinas ou a

criação de faixas elevadas para garantir a travessia da via carroçável; a aplicação de sinalização tátil, sonora e visual no mobiliário urbano, nas calçadas e nos rebaixamento das guias nas esquinas; prover de sinalização sonora e visual os acessos de veículos aos edifícios para segurança de pedestres e tantos outros itens são condições que propiciam mobilidade urbana à cidade (UBIERNA, 1997). Pode-se dizer, num âmbito mais amplo, que além da mobilidade urbana, estes parâmetros e toda preocupação a respeito de conforto e acessibilidade ao usuário proporcionam uma mobilidade urbana acessível à cidade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2011), com base nas estimativas populacionais de 2010, incluindo-se crianças, foi estimado que o percentual de pessoas portadoras de deficiência representa 15% da população do planeta. No Brasil, dadas as condições de pobreza urbana, violência em geral, falta de informação e de acesso aos serviços de saúde e de saneamento, este índice tende provavelmente a um percentual ainda maior, com representatividade significativa. Por que, então, tem-se a impressão de que há poucas pessoas portadoras de deficiências? Habitualmente, o espaço urbano, as edificações e o transporte - até mesmo o comportamento da sociedade em geral – não as permite circular com conforto, segurança e autonomia. Elas são impedidas de sair. Não existe conforto físico nem psicológico para essas pessoas se lançarem no espaço urbano. Atualmente verifica-se maior atenção a este problema e a situação está mudando gradativamente, graças à nova perspectiva de inclusão social e a consequente legislação adotada neste sentido.

De acordo com o Programa de Ação Mundial para Pessoas com Deficiência da Organização das Nações Unidas, a sociedade e em especial o poder público são responsáveis e têm por obrigação eliminar barreiras visíveis em todos os serviços oferecidos aos cidadãos. Deste modo, todas as formas de preconceito – as barreiras invisíveis – são atenuadas, e o exercício pleno da cidadania pode ser exercido por todos. Assim, estabelece-se a equiparação de oportunidades, que é o processo pelo qual o sistema geral da sociedade – tal como o meio físico e cultural, a vivência e o transporte, os serviços sociais e sanitários, as oportunidades de trabalho, a vida cultural e social, incluídas as instalações desportivas e de lazer – se fazem acessíveis a todos (ONU, 1982).

3.3 Influências dos fatores climáticos na mobilidade urbana

Em estudo realizado por Afsar, Yunos e Yusof (2015), foi abordado o novo modo de vida urbano onde se enfatiza o desenvolvimento do transporte com objetivo de preservar o meio ambiente. Na University Putra Malaysia (UPM), planejadores tentaram promover os modos ativos de transportes estimulando caminhadas e ciclismo como modos de transporte sustentáveis, sem diminuir a qualidade da infraestrutura do campus. Com base na percepção dos usuários, foram apresentadas

influências físico-ambientais determinantes a incentivar caminhadas e ciclismo, que foram obtidas através de questionário respondido por pedestres e ciclistas usuários do local em estudo. Em termos de instalação, coberturas de proteção solar e abrigos de paradas de ônibus foram considerados itens extremamente importantes a serem desenvolvidos e melhorados. A razão dessa prioridade pode ser atribuída ao clima local. O clima da Malásia é classificado como tropical, com temperaturas relativamente constantes ao longo do ano (27°C em média) e média de 250 mm de precipitação anual. Essa condição climática não é conveniente ao pedestre e pode ser atenuada com incorporação dessas medidas. Além disso, um grande número de entrevistados queixou-se da ausência de cobertura vegetal, um dos principais desafios das calçadas da universidade da Malásia. Também foi determinado que a sinalização de direções indicativas aos locais do campus é importante, pois assim se evitam deslocamentos desnecessários. Ainda merecem destaque na pesquisa a melhoria da iluminação noturna, a necessidade de instalação de bancos para descanso e a colocação de marcos para impedir a passagem de veículos onde há circulação exclusivamente destinada a ciclistas e pedestres.

3.4 Os modos ativos de transporte no sistema de mobilidade urbana

Várias medidas vêm sendo tomadas para mitigar o fenômeno do aumento da taxa de motorização da população. Dentre elas, está o incentivo à multimodalidade de transportes, incluindo nesta gama os modos ativos de transporte. Razões ambientais e de saúde pública apoiam a tendência atual da substituição da realização de pequenos percursos urbanos usando veículos automotores por outros modos em que o usuário é mais ativo, principalmente os deslocamentos a pé e de bicicleta. Outros meios menos frequentes com propulsão humana também se enquadram na mobilidade ativa, como por exemplo, qualquer velocípede não motorizado, patins, *skates* ou trotinetas.

3.4.1 Os deslocamentos a pé no sistema de mobilidade

A presença do pedestre no meio urbano tem que ser levada em conta e medidas adequadas para seu atendimento são indispensáveis porque são considerados parte essencial das áreas urbanas. Condições favoráveis durante a caminhada e respeito são fundamentais para que o indivíduo seja estimulado a essa prática. No manual do DNIT (BRASIL, 2010b, p. 94), a cerca de projetos geométricos rodoviários, constata-se a seguinte afirmação:

“O atendimento dos pedestres inclui passeios públicos, faixas exclusivas para travessia, dispositivos de controle de tráfego, alterações dos meios-fios para instalação de rampas ou rebaixamento do nível da calçada, para atender aos idosos ou com dificuldades de locomoção etc. Incluem, também, paradas de ônibus e terminais de embarque e desembarque, passarelas, passeios laterais,

Apesar de externar preocupação com o tema, o DNIT demonstra certo preconceito com o comportamento dos pedestres, deixando claro que sua principal preocupação é com a fluidez do sistema rodoviário. Essa observação pode ser constatada, quando são extraídas afirmações do texto, como a que pedestres são os elementos mais frágeis nas vias públicas da cidade e apresentam padrões de deslocamento caracterizados pela irregularidade de trajeto e mudanças bruscas de direção e velocidade. Suas ações são menos previsíveis que as dos motoristas. Não costumam obedecer às leis de trânsito e suas penalidades não são rigorosamente aplicadas. Caracterizam-se também por realizar trajetórias as mais curtas possíveis em deslocamentos entre dois pontos. Preferem caminhar no mesmo nível, evitando passarelas elevadas ou subterrâneas, mesmo que tenha sido executado um bom projeto. Este padrão é justificado porque qualquer aumento na distância percorrida representa maior dispêndio de energia. Também foi constatado que geralmente não utilizam toda a largura da calçada. O afastamento durante as caminhadas é cerca de 0,45m no lado interno da calçada e 0,35m do meio-fio, aumentando para 0,60m em caso de presença de hidrantes, postes e latas de lixo (BRASIL, *ibid*, p.94).

Para o DNIT, uma das medidas mais importantes para redução de conflitos entre pedestres e veículos é a implantação de faixas de travessias de pedestres em desnível. Outras medidas capazes de ajudar pedestres são:

- Iluminação adequada em locais potencialmente perigosos;
- Sinalização satisfatória em número suficiente de placas de trânsito e marcas viárias de modo a garantir segurança e eliminar dúvidas de pedestres, ciclistas e motoristas;
- Reforço da sinalização horizontal; e
- Emprego de placas direcionais com informações de centros e departamentos (em campi).

Do exposto, em relação à visão do DNIT sobre os pedestres, constata-se que não são efetivamente considerados em prioridade, mas tratados como participantes do sistema de mobilidade, que devem para a sua segurança respeitar a lógica da primazia do automóvel. Essa afirmação pode ser facilmente demonstrada pelos problemas existentes nas travessias urbanas da rodovia BR-101, na frente leste do Campus Joaquim Amazonas, como será demonstrado nas análises sobre mobilidade em capítulos seguintes.

Com mais prioridade ao pedestre, o Código Brasileiro de Trânsito (CTB), criado pela Lei Federal nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997), estabelece normas de conduta, infrações e penalidades para os usuários do sistema viário. Considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, para fins

de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga.

Para caracterizar essa discriminação positiva, no Artigo 29, § 2º, observa-se que os condutores de veículos são responsáveis pela segurança dos pedestres:

“§ 2º Respeitadas as normas de circulação e conduta estabelecidas neste artigo, em ordem decrescente, os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, os motorizados pelos não motorizados e, juntos, pela incolumidade dos pedestres.”

E no Artigo 170 do CTB, Capítulo XV – Das infrações:

“Dirigir ameaçando os pedestres que estejam atravessando a via pública, ou os demais veículos”

Este desrespeito representa uma infração de natureza gravíssima, para a qual se prevê as penalidades de multa e suspensão do direito de dirigir. Em suma, o pedestre e os modos ativos de transportes devem ser respeitados e protegidos pelos condutores de veículos automotores e ter prioridade no sistema de trânsito brasileiro por meio de sinalização e infraestrutura adequadas em todos os ambientes urbanos, inclusive logicamente, em campi universitários.

3.4.2 A bicicleta no papel de modo ativo de transporte

Assim como os deslocamentos a pé, a utilização de bicicletas tem grande potencial como alternativa de transporte, especialmente entre os mais jovens, além de representar símbolo de desenvolvimento sustentável no âmbito da mobilidade urbana. Por estas razões, o uso e o incentivo à bicicleta, nos dias atuais, tornam-se tendência mundial. Além de ser um modo de deslocamento bastante econômico, não gera externalidades negativas e é autossustentável, por não consumir combustíveis fósseis. Também propicia queima de calorias aos usuários e, segundo depoimentos de quem faz uso do modo, ocasiona prazer, saúde e bem-estar.

Mesmo com a obrigatoriedade legal da priorização de modos não motorizados e da ampliação e melhoria da estrutura cicloviária, ainda se percebem dificuldades em atrair maior número de usuários a este modo.

Com os mesmos problemas de mobilidade das cidades, as universidades estão se preocupando cada vez mais com os resultados prejudiciais do uso de automóveis particulares em excesso, e, simultaneamente, se esforçando para tornar o ambiente de seus campi sustentáveis (PÁEZ e WHALEN, 2010). Estudos sobre fatores de influência no uso da bicicleta em viagens a universidades (ALBINO e PORTUGAL, 2015, p.10) concluem sobre o papel dos gestores dos campi:

“... uma gestão que adote visões sustentáveis, isto é, que preze pela mobilidade sustentável e pela sustentabilidade do ambiente dos campi, favorecendo o

transporte ativo, é de fundamental importância para aumentar a demanda por uso de modos não-motorizados. A atitude dos usuários, desta forma, passa a ser produto de uma relação entre fatores de adoção de políticas e de características de infraestrutura; quanto maior for o esforço do corpo gestor na promoção de políticas “verdes”, quantificada por uma boa infraestrutura cicloviária, maior tenderá a mudança de atitude dos usuários, passando a mudar os hábitos para escolher modos que prezem pela saúde do indivíduo e do meio ambiente.”

A adoção de políticas que incentivem o uso da bicicleta em universidades contribui com a mobilidade sustentável, tanto na melhoria do acesso aos próprios campi, quanto em ajudar a sociedade na busca de estilos de vida mais saudáveis, transcendendo os limites físicos dos campi.

3.4.2.1 Breve histórico do uso da bicicleta nas cidades

A bicicleta, como meio de transporte, teve seu auge na virada do século XIX, principalmente na Europa. Apesar do surgimento do automóvel com os inventos da Revolução Industrial, suas cidades seculares de ruas estreitas contiveram o crescimento desenfreado do uso de veículos motorizados particulares. As distâncias eram pequenas, próprias para pedestres e ciclistas. Além disso, as cidades possuíam sistemas de transportes satisfatórios para a época. Já nos Estados Unidos e no Brasil, a situação era oposta, por serem países em construção, com muito espaço para novidades como o automóvel (ALCORTA, 2003).

No Brasil, predominantemente, este modo foi utilizado como alternativa de baixo custo, por pessoas de baixa renda, sem qualquer apoio empresarial ou incentivo governamental. Mais recentemente, com o despertar da preocupação com o meio ambiente e o interesse de muitos por um estilo de vida mais saudável, o fenômeno social do gosto pela bicicleta se disseminou em amplos setores da sociedade, como prática esportiva e de lazer nos finais de semana. Este fator sociológico induziu muitos gestores municipais a considerarem a opção de melhorar as condições de circulação dos ciclistas nas cidades, oferecendo, inicialmente, ainda que em escala reduzida e não articulada em redes, ciclovias, ciclofaixas e ciclofaixas operacionais de lazer (CET, 2017a).

Com a implantação de sistemas de locação de bicicletas, na cidade do Recife e em várias outras cidades brasileiras, consolida-se também a tendência nacional do usuário pelo prazer em pedalar. Muitos dos que as alugam, por adquirir o hábito pelo pedal, acabam comprando uma bicicleta, mas geralmente só a utilizam nos finais de semana para passeios ciclísticos e lazer. Poucos são os que a utilizam como meio de transporte principal. Este tipo de serviço de compartilhamento de bicicletas vem se popularizando, podendo-se afirmar, sem dúvida, da grande relevância dessas iniciativas para a disseminação da ideia de que é possível inserir as bicicletas, não apenas como recreação e prática de exercícios físicos, mas também como importante elo no cotidiano da cadeia de mobilidade urbana. Grandes cidades do Brasil já contam com serviços desta natureza, algumas desde os anos de 2011 e

2012, como o Rio de Janeiro, São Paulo, Recife, Porto Alegre e Brasília, entre várias outras (PROSINI, ANDRADE e BRASILEIRO, 2014).

3.4.2.2 Bicicleta pública: início e fases evolutivas

Os sistemas de bicicletas públicas adotaram vários modelos operacionais ao longo do seu desenvolvimento, desde bicicletas grátis postas à disposição das pessoas, até modelos baseados em tecnologias mais avançadas e seguras. Hoje, mais de seiscentas cidades no mundo têm seus próprios sistemas de compartilhamento de bicicletas (ITDP, 2014). Mais e mais programas são implantados todos os anos.

A proposta pioneira de sistema público de bicicletas compartilhadas foi feita em 1965 pelo Vereador de Amsterdam Luud Schimmelpennink e visava contribuir para reduzir o tráfego de automóveis no centro da cidade. Sua proposta para distribuição gratuita de 20.000 bicicletas foi rejeitada pela Câmara Municipal pelo receio de roubos e vandalismo gerando desperdícios de recursos públicos. Apesar disso, sistemas gratuitos de pequena escala funcionaram por anos em Madison e Portland nos Estados Unidos, posteriormente. Superando essa questão da segurança, a cidade de *Kopenhagem*, em 1991, inicia uma segunda geração de programas de compartilhamento, com bicicletas mais robustas, mantidas acorrentadas a estações especiais com trancas operadas com moedas. Embora mais seguros que a geração anterior, ainda havia a necessidade de controle de uso e de responsabilização por danos. As próximas tentativas de implantação de sistemas de bicicletas compartilhadas aconteceram em 1993, em La Rochelle – França e Cambridge – Inglaterra. Estes sistemas reduziram os problemas de roubo e vandalismo, pois os usuários tinham que mostrar documentos de identidade e deixar um depósito como garantia. No entanto, como exigiam que as bicicletas fossem devolvidas no mesmo lugar onde as haviam retirado, ficava ainda sem solução o problema da utilização do sistema com opção à complementação da viagem em transporte público (ITDP, *ibid*).

O sistema de compartilhamento inteligente de bicicletas encontra-se na sua terceira geração (DEMAIO, 2009), sendo sucesso em dezenas de cidades do mundo por patrocinar a melhoria no processo de mobilidade urbana. A terceira geração de bicicletas compartilhadas procurou introduzir inovações nos controles operacionais, melhorou a segurança e introduziu o sistema de cobrança pelo uso.

Os maiores problemas destes sistemas de compartilhamento eram o roubo e a quebra de bicicletas, que foram praticamente solucionados, com a melhoria da robustez e do sistema de travas de segurança das bicicletas. Sobre esse assunto, o ITDP (2014, p. 22), diz:

“A principal diferença da terceira geração dos sistemas “inteligentes” de bicicletas é o uso da tecnologia para identificar e controlar o uso em tempo real, permitindo o monitoramento da capacidade da estação e do número de usuários ativos.”

O sistema de bicicletas compartilhadas de Rennes, França, foi o primeiro a

usar, em 1998, a tecnologia de cartão inteligente. Em 2001, foi inaugurado o sistema Velo'v de Lyon, no qual se baseou mais tarde o sistema Vélib', de Paris. Os sistemas Velo'v e Vélib' se tornaram, então, modelos para os sistemas de terceira geração. A principal diferença da terceira geração dos sistemas “inteligentes” de bicicletas é o uso da tecnologia para identificar e controlar o uso em tempo real, permitindo o monitoramento da capacidade da estação e do número de usuários ativos. A maioria dos sistemas da Europa e América do Norte utiliza cartões de crédito nas locações, tanto para pagamento como para segurança, enquanto que os sistemas asiáticos atuam com base em documentos nacionais de identidade (ITDP, *ibid*).

3.4.2.3 A bicicleta pública no Brasil

No Brasil, as origens da implantação do sistema de bicicletas compartilhadas são oriundas da empresa pernambucana Serttel Engenharia, que participou em 2008 de uma licitação na Prefeitura do Rio de Janeiro. Em janeiro de 2009, foi inaugurado o sistema “Pedala Rio”. Na época, a empresa não teve patrocínio e o orçamento restrito dificultou a implantação do sistema. Casos de vandalismo e furto ocorreram devido à tecnologia de segurança ser ainda precária. Diante deste quadro desanimador, foi elaborada uma remodelagem no sistema: a Prefeitura do Rio de Janeiro, em parceria com as empresas Serttel Engenharia e Banco Itaú, reformularam o projeto, instituindo o sistema Bike Rio. Com dinheiro e recursos, a qualidade do sistema e da operação de logística melhorou. O modelo da bicicleta foi reformulado, com novo design, câmbio e peças. O travamento da bicicleta à estação ficou mais inteligente e resistente, praticamente anulando furtos. O projeto do Rio de Janeiro também buscou a exploração turística do segmento. Devido ao êxito com a reformulação, o grande uso e a quase ausência de acidentes chamaram a atenção. Em 2014, o sistema já atendia oito cidades – Petrolina, Porto Alegre, Porto Leve, Recife, Rio de Janeiro, Santos, São Paulo e Sorocaba (FINEP, 2014). A seguir são descritas algumas experiências de compartilhamento de bicicletas públicas nas cidades brasileiras, seguindo o modelo Bike Rio, por autorização dos governos locais, mediante termo de credenciamento realizado a partir de chamamento público.

A cidade de São Paulo iniciou em maio de 2012 seu primeiro sistema de empréstimo de bicicletas em larga escala, uma parceria entre a Prefeitura Municipal de São Paulo e a iniciativa privada, com o sistema de bicicletas públicas Bike Sampa. Atualmente, a cidade possui 494,2 km de vias com tratamento cicloviário permanente. São 463,9 km de ciclovias e ciclofaixas e 30,3 km de ciclorotas. A diferenciação entre as tipologias das redes cicloviárias pode ser melhor compreendida no sítio eletrônico da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET, 2017a). Atualmente, o ciclista conta com 6.247 vagas em bicicletários públicos e 121 paraciclos públicos instalados nos terminais de ônibus e nas estações de trem e metrô para utilizar o sistema de integração modal (CET, 2017b).

O serviço de bicicletas públicas em Santos – Bike Santos – foi inaugurado

em novembro de 2012, com sucesso imediato. O sistema foi iniciado com 150 bicicletas divididas em 15 estações espalhadas pelo Município. Cada posto recebeu 10 unidades de transporte. Para utilizar as bicicletas, os usuários se cadastraram em um site e preencheram formulário com disponibilização de número de cartão de crédito (MOBILIZE, 2012).

Em janeiro de 2013, na cidade de Recife, o Porto Digital, polo de desenvolvimento de softwares e economia criativa, recebeu autorização para instalar um sistema de aluguel de bicicletas nos bairros centrais do Recife Antigo, Santo Amaro e Santo Antônio (NE10, 2013). Gerando espanto e curiosidade no início, a novidade se integrou ao espaço urbano. O projeto foi agregado ao Sistema Integrado de Apoio a Mobilidade do Bairro do Recife Antigo, com objetivo de facilitar o deslocamento de pessoas no espaço urbano. A Secretaria das Cidades finalizou, em maio de 2013, o processo de contratação do consórcio que executou os serviços de compartilhamento, operação e manutenção de bicicletas compartilhadas. A iniciativa propôs promover, além do incentivo ao uso da bicicleta, uma série de ações para garantir o convívio pacífico entre os modos ônibus, carro, metrô e bicicleta (PERNAMBUCO, 2012).

Atualmente, funciona no Grande Recife um sistema intermunicipal de aluguel de bicicletas e os usuários podem usufruir de oitenta estações disponíveis no Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes (BIKE PE, 2017). O projeto contou com uma plataforma de conscientização com palestras destinadas a motoristas de ônibus, cooperativas de táxis e funcionários da Companhia de Trânsito e Transporte Urbano, para mostrar que o aumento do número de bicicletas nas ruas também melhora a segurança no trânsito, reduz engarrafamentos e diminui a poluição. O objetivo é promover cada vez mais a utilização deste modo (PERNAMBUCO, 2013). Além disso, é importante chamar a atenção para a necessidade de integração das alternativas modais de transporte na cidade: bicicletas, ônibus, carros, metrô de superfície.

Em Porto Alegre, o sistema BikePoa tem sido bem aceito e vem crescendo. Foi inaugurado em setembro de 2012, com 50 bicicletas e cinco estações. No final de agosto de 2013 foram implantadas sete novas estações. No início de setembro, mais três estações entraram em funcionamento (REVISTA BICICLETA, 2015). Em 2013, a capital gaúcha contava com 38 estações e 380 bicicletas disponíveis. Mais de 334 mil viagens já tinham sido feitas na cidade, segundo o “contador” visível no site do BikePoa (G1 RS, 2013).

Em Curitiba, o lançamento do primeiro sistema de compartilhamento de bicicletas foi em janeiro de 2013, com dois bicicletários: Centro Cívico e Jardim Botânico. Gerenciado pela Prefeitura e com gestão da iniciativa privada, os usuários puderam alugar bicicletas e usá-las de forma integrada com bicicletários (G1 PR, 2013). Em abril de 2014 houve implantação de *traffic calming* na Avenida Sete de Setembro, na região central da cidade. A via calma tem extensão de 6,3 km e conta com faixas preferenciais do lado direito da pista, onde carros e bicicletas compartilham o mesmo espaço. A velocidade máxima permitida para os veículos é de 30 km/h. Entretanto, é

preciso orientação para que os motoristas aceitem interagir no mesmo espaço com as bicicletas (PORTAL DO TRÂNSITO, 2014).

Petrolina, no sertão de Pernambuco, em 2015, possuía quatro estações em funcionamento e mais seis estações em implantação. O PetroBike foi inaugurado em junho de 2013. A cidade possui 300 mil habitantes, além de 200 mil habitantes da cidade vizinha, Juazeiro, que frequentemente circulam por Petrolina, o que têm tornado a mobilidade da cidade um problema. O serviço de aluguel de bicicletas foi implantado como uma forma de incentivo aos petrolinenses buscarem formas alternativas de locomoção (REVISTA BICICLETA, 2015).

Os soteropolitanos passaram a contar com a nova opção de mobilidade desde setembro de 2013. O sistema de bicicletas públicas de Salvador, denominado Salvador Vai de Bike, um dia após a inauguração, já havia cadastrado quase três mil usuários. Como Salvador possui muitas ladeiras, além de não existir uma cultura da bicicleta como mobilidade urbana, duvidou-se que o projeto pudesse dar certo. Mas contra todas as expectativas, o projeto teve êxito (REVISTA BICICLETA, *ibid*).

3.4.2.4 A bicicleta em campi universitários

Campi universitários devem ser considerados áreas prioritárias dentre os locais que merecem incentivos ao uso de bicicleta, na estrutura do sistema de mobilidade urbana. No Brasil e no exterior desenvolvem-se experiências em campi com sistemas de locação de bicicletas implantados neste tipo de espaço. O objetivo principal desta iniciativa está na redução de carros particulares nas vias dos campi, motivando os usuários a utilizar a bicicleta em substituição aos deslocamentos em veículos automotores individuais. Outros propósitos, não menos nobres, são a sustentabilidade representada pela economia de combustível e a preservação do meio ambiente, pela diminuição de poluição na atmosfera e no solo, e a humanização do ambiente destinado ao ensino acadêmico.

Para implantação deste tipo de modo ativo de transporte em campi, devem-se analisar os possíveis usuários, se o sistema de ciclovias construídas é satisfatório à finalidade que se destina, o sistema de mobilidade urbana local, além da escolha da bicicleta apropriada, tipos de estações e possibilidade de instalação e desenvolvimento de softwares específicos para as necessidades que se objetivam.

Para que o compartilhamento de bicicletas seja aceito e bem utilizado no ambiente universitário, é necessário que as informações sobre o uso do modo sejam claras e estejam acessíveis aos usuários. Um método simples de retirada e devolução das bicicletas é um grande facilitador do uso, diminuindo a resistência à mudança de modalidade de transporte na área interna do campus. Bicicletários e banheiros com chuveiro, instalados nos centros e departamentos, também incentivariam usuários que possuem bicicletas particulares, além da existência de infraestrutura cicloviária de acesso e circulação interna adequada e segura (NERI e COSTA, 2014).

Sistemas de compartilhamento de bicicletas em campi vêm sendo desenvolvidos

no mundo todo. Várias experiências têm sido postas à prova com o intuito de substituir os deslocamentos de veículos motorizados por bicicletas, já que o aumento da frota de veículos cresce incessantemente, enquanto que o número de vias existentes e de estacionamentos, na grande maioria dos campi, não têm aumentos significativos depois de implantados. Como exemplos destes processos, podem-se citar alguns exemplos.

O Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora implantou um sistema em parceria com empresa particular. Como restrição, apesar das locações estarem disponíveis a toda população, as bicicletas só podem transitar dentro dos limites do campus (UFJF, 2015).

No Campus do *College of Charleston*, na Carolina do Norte, EUA, desenvolveu-se um sistema de compartilhamento de bicicletas locadas de graça por qualquer usuário, não só com intuito de estimular o uso no campus e fora dele, mas como uma necessidade generalizada da diminuição do número da frota de veículos particulares e da melhoria da qualidade de vida da população. O programa se iniciou em 2013 com apenas oito bicicletas e em 2015, já possuía mais de duas mil unidades (COFC, 2015).

Na Universidade de Brasília (UnB), houve a iniciativa de compartilhamento de bicicletas com circulação exclusiva na área do Campus Darcy Ribeiro, em 2007. Liderado por estudantes de educação física, o projeto independente “Bicicleta Livre” durou até 2010, e foi interrompido por problemas de manutenção e fiscalização. Foi retomado em 2015, com intenção da melhora da mobilidade (UPSA, 2015).

A UNICAMP desenvolveu, em 2011, o projeto-piloto independente Mobilidade Intracampus (MOBIC, 2011), para viabilizar o empréstimo de bicicletas a alunos, funcionários e docentes. Os empréstimos eram feitos através de dez bicicletas monitoradas, sem custos para o usuário (SAE, 2011). Foi extinto em 2013, sem realização de ampliações previstas. Estudos realizados concluíram que, para viabilizar o funcionamento do projeto é necessário ampliá-lo a todo o distrito de Barão Geraldo, realizar melhorias na estrutura cicloviária, criar programas de informação sobre o sistema de locação, vinculá-lo ao sistema de transporte público e estimular a educação no trânsito (FRANÇOSO e CARDOSO, 2015).

Os Campi da UFF, em parceria com a Prefeitura de Niterói, receberam cinquenta bicicletários pelo Programa “Niterói de Bicicleta”. O objetivo é a interligação dos campi por ciclovias. A prefeitura lançará o plano cicloviário de Niterói e uma grande campanha de conscientização para ciclistas, motoristas e pedestres, para que a cidade acolha cada vez mais a bicicleta (NITERÓI, 2015).

De maior amplitude, em Fortaleza, Ceará, seis campi ou faculdades já foram beneficiados com o projeto municipal “Bicicleta”, de bicicletas compartilhadas, que instalou mais de 50 estações. Essas estações integram a rota da malha cicloviária que liga os campi universitários da cidade (O POVO, 2015).

No Campus Joaquim Amazonas existem três estações de compartilhamento

de bicicletas, duas em funcionamento e uma em estado de implantação. Estão vinculadas ao sistema de transporte público do município. São utilizadas tanto para deslocamentos no interior do Campus quanto para circulação além dos seus limites.

Prosini, Andrade e Brasileiro (2014), em seus estudos, argumentam sobre a necessidade da regulação do aluguel de bicicletas como serviço público complementar ao transporte urbano. Assim como na cidade, em campi universitários essa tendência se torna evidente.

CONCEITOS E ELEMENTOS DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO URBANA

Neste capítulo veremos considerações sobre conceitos e elementos do sistema viário. Inicialmente, a Teoria da Sintaxe Espacial, criada por Bill Hillier, que engloba um conjunto de teorias e técnicas para análise de configurações espaciais de cidades possibilitando a compreensão de importantes aspectos do sistema urbano: acessibilidade, distribuição de usos do solo, coesão/exclusão social e segurança. A seguir serão descritas características geométricas de elementos do sistema viário abordados na dissertação: vias, calçadas e passeios acessíveis, ciclovias e interseções. Analisou-se o funcionamento de rotatórias e estudos que melhoram seu desempenho em sistemas viários.

4.1 A Teoria da Sintaxe Espacial aplicada ao estudo de caso

A Teoria da Sintaxe Espacial, criada na década de 1980 por Bill Hillier e seus colaboradores da Universidade de Londres, engloba um conjunto de teorias e técnicas para a análise de configurações espaciais de cidades, que procura retratar a configuração do traçado viário e as relações entre espaço público e privado através de medidas quantitativas que possibilitem a compreensão de importantes aspectos do sistema urbano, tais como: acessibilidade, distribuição de usos do solo, coesão/exclusão social e segurança.

Um dos conceitos básicos da Sintaxe Espacial é a conceituação de *movimento natural*, que pode ser entendido como os deslocamentos totais de pedestres em uma rede de espaços públicos, determinada apenas por sua estrutura configuracional, independente da presença ou não de elementos de atração (HILLIER, 1996). Assim, o movimento natural é o movimento de pessoas determinado apenas pela configuração das ruas e praças, pela forma como as ruas estão conectadas ou não, se possuem continuidade, se realizam ligações importantes entre pontos da cidade, e assim por diante. Hillier *et al.* (1993) argumentam que a configuração do traçado, por si só, já gera um padrão de movimentação pela cidade, e esse padrão é o principal definidor de outros elementos do sistema urbano, por exemplo, o uso do solo. Aprofundando esse ponto, indicam que os usos urbanos são posteriores à configuração, e que atuam como multiplicadores dos padrões de movimento natural. Portanto, a quantidade de pedestres de um local é o produto da combinação entre a estrutura configuracional e a atração exercida pelas atividades exercidas nas edificações, tais como comércio, residência, indústrias etc. Instalações de comércio, por exemplo, tendem a instalar-

se em espaços com alta integração, porque esses locais já possuem um movimento natural de pessoas. Esta combinação passa a motivar um maior número de pessoas, aumentando a quantidade trazida pela configuração do traçado. Sempre os usos seguem a configuração, e não o contrário.

Outro conceito desta Teoria é a integração, que é a principal das medidas possíveis de análise dos fundamentos de Hillier. Independente do seu modo de cálculo, a integração é adequada para análises de centralidades, ou seja, para identificar aquelas áreas com potencial para funcionar como estruturadoras de centros atrativos. Ela pode ser global ou local (de raio limitado). A integração global analisa a cidade como um todo, enquanto a integração local é adequada a análises de centralidades locais, ou seja, para identificar áreas com potencial para funcionar como estruturadoras de centralidades de bairros.

Hillier *et al.*(1993) em estudo de sintaxe espacial realizado em um conjunto habitacional na cidade de Londres, mostrou haver relação entre áreas com menores valores de integração e maiores incidências de furtos e crimes. Em outra análise, Hillier (1996) pondera que o *design* espacial pode alterar a estrutura de padrões de consciência, e levar a fenômenos patológicos como a redução radical da densidade de movimento natural. Pelo seu poder de gerar movimento, o design espacial cria um padrão fundamental de co-presença e co-consciência, que é o encontro potencial entre pessoas, a forma mais rudimentar de nossa consciência “dos outros”. As comunidades têm certa densidade e estrutura, e são constituídas por diferentes tipos de pessoas: habitantes e estranhos, habitantes relativos e estranhos relativos, homens e mulheres, velhos e jovens, adultos e crianças, e assim por diante. A mudança da estrutura dos padrões de co-presença e co-consciência, pela dominação de alguns espaços por categorias únicas de usuários pode levar ao medo e conseqüente esvaziamento de espaços.

Os conceitos de sintaxe espacial descritos anteriormente são relevantes para análises de mobilidade em campi universitários em função de uma série de fatores, como os movimentos naturais, as áreas de integração e o design espacial.

O estudo do movimento natural é importante porque é determinado pela configuração do traçado urbanístico, definidora do uso do solo. Os usos do solo, por sua vez, seguem o padrão da configuração, acentuando este movimento natural. Se for desejável alterar o uso do solo, é necessário alterar a configuração do traçado urbanístico.

A *integração*, outro conceito importante para o estudo de caso, é a principal medida de análise da sintaxe espacial. A partir dela são identificadas áreas com potencial estruturador de centros ativos, tanto na cidade como em localidades de bairros. Esses estudos podem identificar as potencialidades dos campi em exercerem forças polarizadoras de atração de atividades de cunho cultural, esportivo, entre outras. É aconselhável que áreas de campi possuam altos valores de integração, pois nos estudos de Hillier constatou-se maior incidência de furtos e crimes em áreas com baixos valores de integração.

O design espacial também é importante, pois cria potencial para o encontro de

pessoas. Áreas desertas podem provocar a dominação dos espaços por categorias indesejáveis de usuários, causando o esvaziamento dos espaços. Essas ponderações são importantes nas definições de uso espacial e traçado de vias em espaços de universidades.

A aplicação destes conceitos será vista na análise de dados da dissertação.

4.2 Características geométricas dos elementos do sistema viário

Segundo visão enfatizadora do rodoviarismo, o projeto geométrico é a parte do projeto viário que estuda as características geométricas do traçado em função das leis do movimento, do comportamento dos motoristas, das características de operação dos veículos e do tráfego, de maneira a garantir uma via segura, confortável e eficiente, com o menor custo possível. A combinação inadequada ou não devidamente coordenada dos elementos geométricos do projeto em planta e em perfil (cortes), pode resultar no projeto de uma via com trechos que não ofereçam condições satisfatórias de segurança e de conforto aos usuários, prejudicando a fluidez desejada para o trânsito de veículos. Algumas combinações desses elementos, em particular, produzem defeitos na geometria que podem comprometer seriamente a qualidade do projeto, devendo ser evitadas pelo projetista (ADADA, 2008).

Exemplificando uma visão mais urbana, o Manual de elaboração de projetos viários do Município de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2011), define projeto geométrico como “a representação gráfica das características geométricas dos alinhamentos horizontais e verticais de uma via, trecho ou interseção de vias”. Segundo esse manual, os parâmetros fundamentais para desenvolvimento deste projeto são os aspectos físicos do terreno, levando em consideração sua ocupação e topografia, a velocidade desejada e as características de comportamento de pedestres, motoristas e veículos. Neste projeto são definidas as áreas de calçadas e pistas, ilhas, canteiros, acréscimos, reentrâncias, rebaixos, permeabilização do solo, drenagem e pavimentação através de projeto onde devem constar alinhamentos de meios-fios, representados por tangentes, curvas, transições e canalizações. Em áreas urbanizadas, geralmente o sistema viário já está consolidado, então os projetos restringem-se a complementações, adequações ou correções geométricas de vias existentes (BELO HORIZONTE, *ibid*).

A seguir são apresentados conceitos gerais sobre as características de alguns elementos existentes em projetos geométricos de sistemas viários normalmente presentes em campi universitários, objeto de análise desta dissertação. A abordagem desta conceituação foi necessária para melhor compreensão do trabalho. Estes elementos são: vias, calçadas e passeios acessíveis, ciclovias, e algumas noções sobre interseções em sistemas viários urbanos.

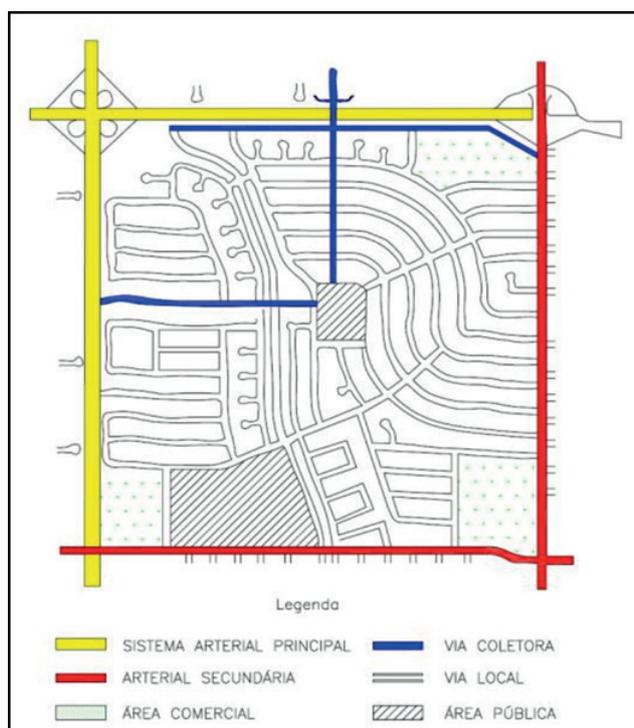
4.2.1 Vias

Segundo o DNIT (BRASIL, 2010b, p.38), via é a faixa de terreno, convenientemente preparada para o trânsito de qualquer natureza, podendo incluir

pedestres, veículos e animais, compreendendo pistas, acostamentos, ilhas e canteiros, normalmente incluindo a área da sua faixa de domínio, quando se tratar de rodovia rural. No Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em seu Anexo I, a definição de via é:

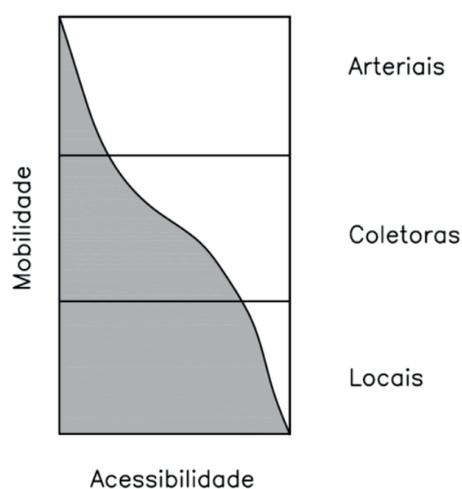
“a superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central”.

Ainda segundo os Artigos 60 e 61 do CTB (BRASIL, 1997), das normas gerais de circulação e conduta, as vias abertas à circulação são classificadas para que se estabeleçam seus limites de velocidade. De acordo com sua utilização e localização (Gravura 2), e sob os aspectos de mobilidade e acessibilidade (Gravura 3), classificam-se em:



Gravura 2: Exemplo genérico de hierarquia funcional de vias urbanas.

Fonte: Brasil (2010b, p.44).



Gravura 3: Relação entre os níveis de acessibilidade e mobilidade nos tipos de vias urbanas.

Fonte: Brasil (2010b, p.44).

"I - Vias urbanas: estão localizadas em áreas urbanizadas, com imóveis construídos em sua extensão. São sub-agrupadas nas seguintes categorias:

a) Via de trânsito rápido - possui acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

b) Via arterial - caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

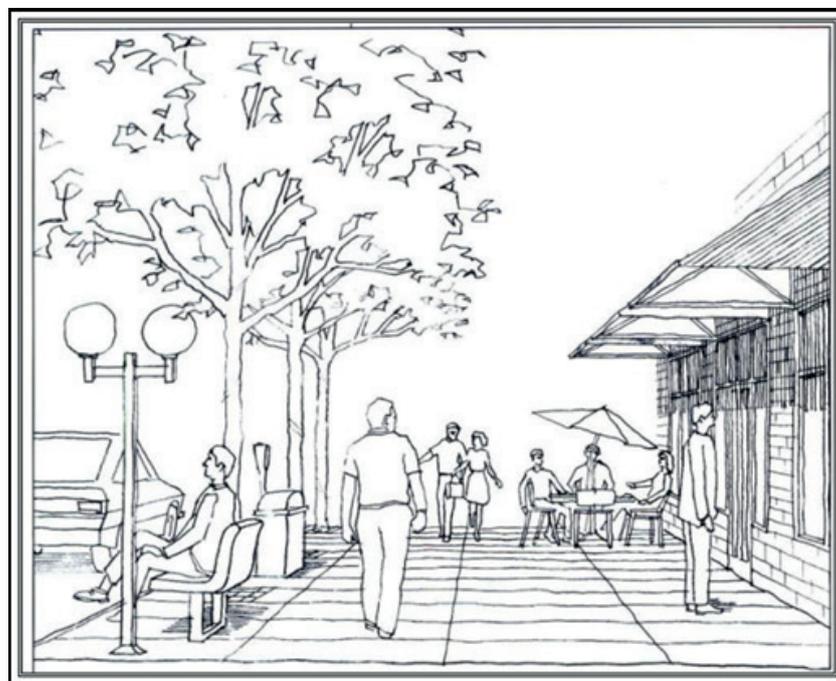
c) Via coletora - são aquelas destinadas a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

d) Via local - caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

II - Vias rurais: Estão localizadas em áreas rurais e se distinguem pela existência ou não de pavimentação. São categorizadas em:

a) rodovias - vias pavimentadas.

b) estradas - vias sem pavimentação."



Gravura 4: Exemplo de calçada acessível.

Fonte: Brasil (2010b, p.102).

Assim como nas estruturas urbanas, campi universitários, com exceção de vias de trânsito rápido ou vias expressas, também apresentam uma hierarquia viária com as funções arteriais (secundárias), coletoras e locais que devem ser claramente definidas para garantir as condições de mobilidade e acessibilidade adequadas. Regulamentar os usos dessas diferentes funções viárias é crucial para uma boa circulação do trânsito de pedestres e veículos.

4.2.2 Calçadas e passeios acessíveis

Segundo as definições do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (BRASIL, 2010b, p. 35), observa-se:

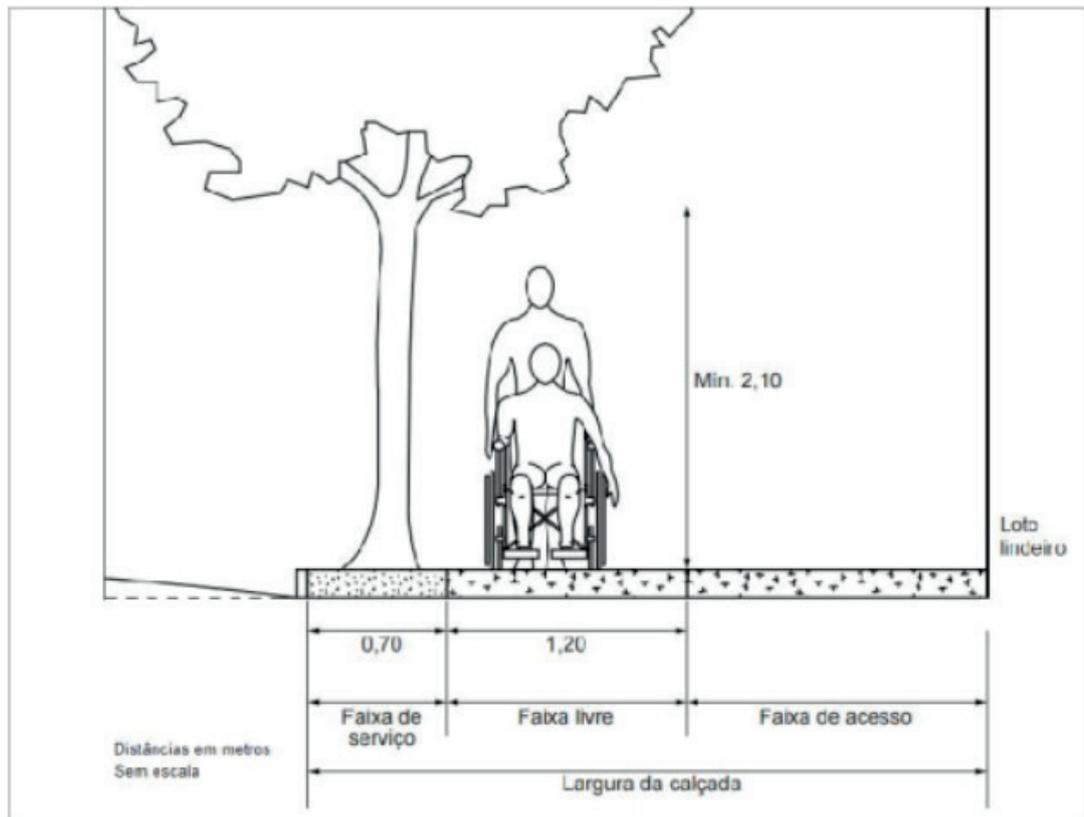
“Calçada: parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Passeio: parte da calçada ou da via destinada à circulação de pedestres e eventualmente de ciclistas.”

Calçadas e vias exclusivas de pedestres devem ter piso com superfície regular, firme, estável, antiderrapante e não trepidante para dispositivos com rodas, sob qualquer condição climatológica. Deve ser garantida uma faixa livre para circulação de pedestres, sem degraus, denominada passeio (Gravura 4).

A inclinação transversal do passeio não pode ser superior a 3%. Eventuais ajustes de soleira devem ser executados sempre dentro dos lotes ou, em calçadas existentes com mais de 2,00m de largura, podem ser executados nas faixas de acesso. A inclinação longitudinal do passeio das calçadas ou das vias exclusivas de pedestres deve sempre acompanhar a inclinação das vias limítrofes.

A largura da calçada pode ser dividida em três faixas de uso (Gravura 5):



Gravura 5: Corte genérico em calçada acessível.

Fonte: Brasil (2015, p.75).

- 1) Faixa de serviço: serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. Nas calçadas a serem construídas, recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70m;
- 2) Faixa livre ou passeio: destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal até 3%, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20m de largura e 2,10m de altura livre;
- 3) Faixa de acesso: consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00m. Serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes sob autorização do município para edificações já construídas.

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

L = largura da faixa livre;

F = largura necessária para absorver o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico, considerando o nível de conforto de 25 pedestres por minuto/ m de largura;

K = 25 pedestres por minuto;

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

Valores adicionais relativos aos fatores de impedância (i):

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

Gravura 6: Dimensionamento de faixas livres.

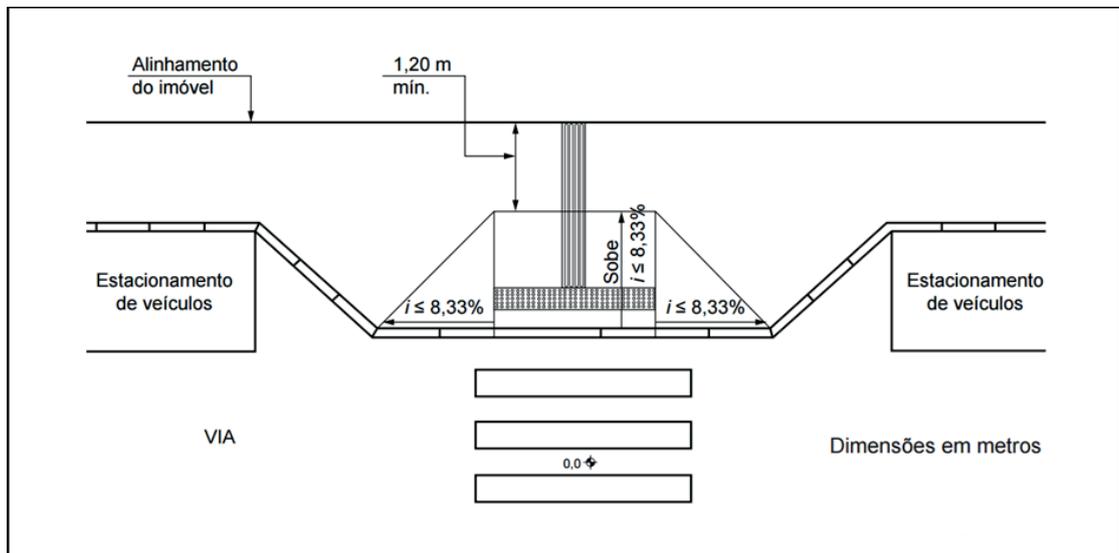
Fonte: BRASIL (2010b, p.77).

Para cálculo do dimensionamento de faixas livres, admite-se que o passeio possa absorver confortavelmente um fluxo de tráfego de 25 pedestres/minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. Para efeito de cálculo, a determinação da largura da faixa livre em função do fluxo de pedestres é realizada através da equação abaixo (Gravura 6):

As travessias de pedestres nas vias públicas ou em áreas internas de edificações ou espaços de uso coletivo e privativo, com circulação de veículos, podem ser de três tipos (ibid, 2010b):

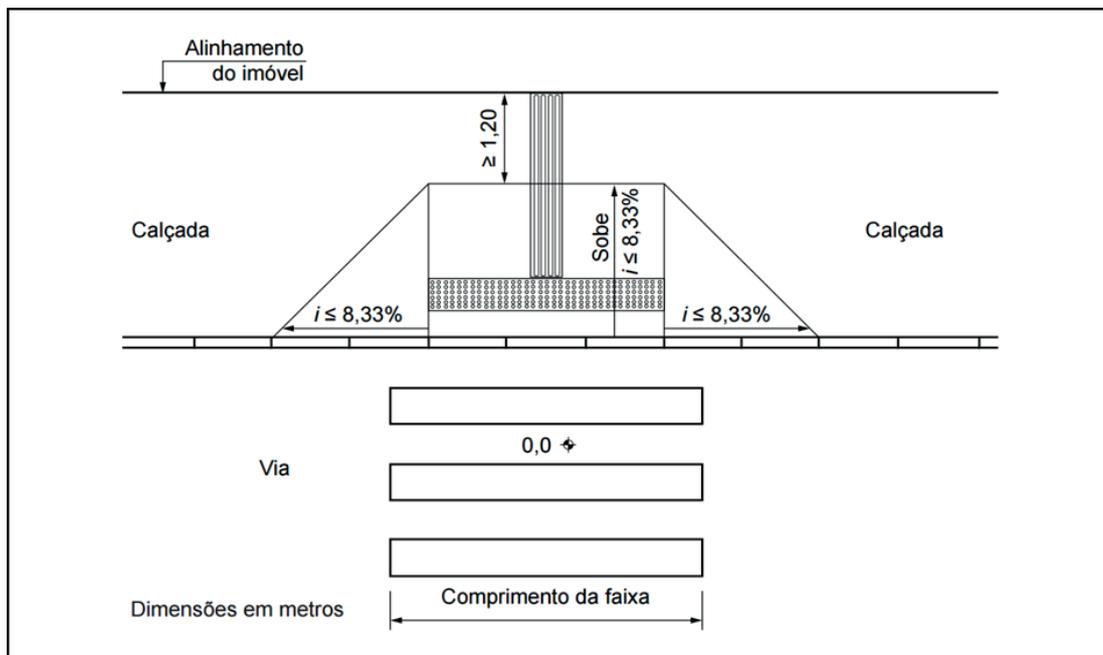
- 1) Com redução de percurso (Gravura 7);
- 2) Com faixa elevada (Gravura 8);
- 3) Com rebaixamento da calçada (Gravura 9).

Para redução do percurso da travessia, é recomendado o alargamento da calçada, em ambos os lados ou não, sobre o leito carroçável (Gravura 7). Esta configuração proporciona conforto e segurança e pode ser aplicada tanto para faixa elevada como para rebaixamentos de calçadas, próximo a esquinas ou no meio de quadras.



Gravura 7: Exemplo de redução do percurso de travessia.

Fonte: Brasil (2015, p.78).



Gravura 8: Exemplo de faixa elevada para travessia.

Fonte: Brasil (2015, p.79).

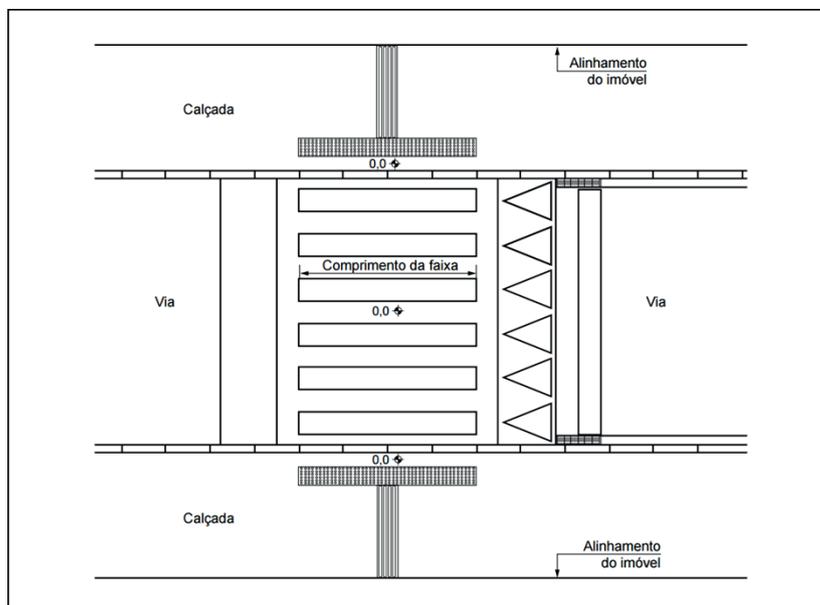
Sobre rebaixamentos de calçadas, Brasil (2015, p.92-94) regulamenta:

“Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50m. O rebaixamento não pode diminuir a faixa livre de circulação, de no mínimo 1,20m.

A largura da rampa central dos rebaixamentos deve ser de no mínimo 1,50m. Recomenda-se, sempre que possível, que a largura seja igual ao comprimento das faixas de travessia de pedestres. Os rebaixamentos em ambos os lados

devem ser alinhados entre si.

Em calçada estreita, onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre com largura de no mínimo 1,20m, deve ser implantada a redução do percurso da travessia, ou ser implantada a faixa elevada para travessia, ou ainda, pode ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50m e com rampas laterais com inclinação máxima de 5 % (1:20).”



Gravura 9: Exemplo de rebaixamento de calçada.

Fonte: Brasil (2015, p.80).

Passeios são parte integrantes das ruas e cidades. Como regra geral, sua construção deve ser executada ao longo da rua, mesmo que o tráfego de pedestres não seja significativo. Devem ter superfícies adequadas para o tráfego de pedestres, pois, sem essa condição, o usuário pode preferir trafegar nas vias carroçáveis.

As larguras dos passeios em áreas residenciais podem variar de 1,20m a 2,40m. A largura de um canteiro entre o passeio e a borda da via deve ter um mínimo de 0,60m, para permitir atividades de manutenção. Passeios cobrindo toda a faixa lateral são geralmente justificados e muitas vezes adequados em áreas comerciais, complexos residenciais, perto de escolas e outros geradores de tráfego de pedestres e onde a faixa de borda é restrita. Onde os passeios forem adjacentes ao pavimento, as larguras devem ser 0,60m maiores que as daqueles separados do pavimento por um canteiro. Essa largura adicional serve de espaço para o mobiliário lateral da via, fora da área ocupada pelos pedestres. Serve, também, para limitar a proximidade do tráfego, para a abertura de portas de carros estacionados e para acomodar os balanços dos veículos parados em posição oblíqua. A justificativa para a construção de passeios laterais depende do potencial de conflitos com pedestres.

A NBR 9050/2015 da ABNT (BRASIL, 2015) e as resoluções municipais específicas estabelecem os critérios e parâmetros técnicos a serem respeitados. A

largura livre mínima desejável de um passeio público é de 1,20m. Se o passeio tiver largura inferior a 1,50m devem ser providos intervalos de passagem, com largura mínima de 1,50m. Essa largura é necessária para que uma cadeira de rodas possa manobrar para voltar ou ultrapassar outra cadeira de rodas. Ao longo de vias arteriais, fora da área central e de áreas de comércio intenso, onde se tem um canteiro entre o passeio e o meio-fio, é conveniente uma largura de 1,80 a 2,40m. Nas áreas de comércio intenso, os passeios devem ter a largura de 3,00m ou, pelo menos, a necessária para prover o nível de serviço desejado. Essas larguras se referem à faixa livre para deslocamento dos pedestres. Eventuais estreitamentos das larguras podem ser feitos em casos isolados, desde que se mantenha um mínimo de 1,20m. Onde for possível, postes de iluminação, postes de sinalização, hidrantes, caixas de correio, bancos em paradas de ônibus etc. devem ser localizados, de modo a não obstruir a largura desejada. Em áreas onde se espera grande volume de pedestres, passeios com larguras de 3,00 a 4,50m podem ser adequados. Por outro lado, passeios excessivamente largos, em locais com pequeno volume de pedestres, podem tornar-se pouco atrativos (BRASIL, 2010b, p.98-101).

4.2.3 Ciclovias

O Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT (BRASIL, 2010b, p. 31), apresenta a seguinte definição de ciclovia:

“Ciclovias – pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum.”

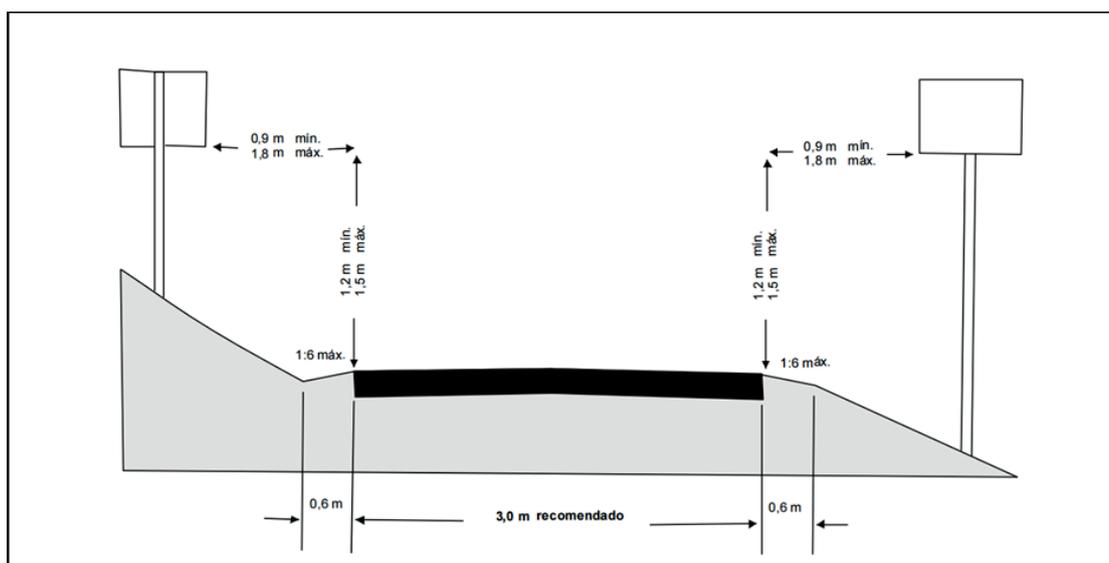
Em locais como campi universitários, é recomendável incrementar o sistema viário com ciclovias, de acordo com os benefícios mencionados no tópico 3.3.2. *O papel da bicicleta como modo ativo de transporte* desta dissertação, referente ao modo ativo de transporte bicicleta. O projeto de ciclovia é condicionado ao sistema viário existente ou planejado. Seus aspectos operacionais e necessidades de tráfego de bicicletas determinam os elementos do projeto: raios de giro, greides e distâncias de visibilidade. No Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT (BRASIL, 2010b, p. 126 e 127), encontram-se as seguintes recomendações (Gravura 10):

“Na maioria dos casos, uma largura pavimentada de 3,00m é recomendada para uma ciclovia de dois sentidos. Em alguns casos, 2,40m podem ser suficientes. Esse mínimo deve ser usado apenas onde as seguintes condições prevalecerem:

- O tráfego de bicicletas é baixo e assim se espera que permaneça, mesmo nos períodos de pico ou dias de pico;
- O uso da via por pedestres é apenas ocasional;

- Há boas condições, em planta e perfil, que permitem frequentes oportunidades de ultrapassagem com segurança;
- A via não será sujeita ao uso de veículos de manutenção, que possam causar danos às suas bordas.

A largura mínima para uma ciclovia de um sentido é 1,50m. Deve-se reconhecer, entretanto, que essa ciclovia pode ser usada nos dois sentidos, se não forem tomadas medidas efetivas para garantir o sentido único. Sem fiscalização eficiente, deve-se admitir que se trate de via de uso nos dois sentidos, e assim deve ser projetada.



Gravura 10: Seção transversal genérica em ciclovia de dois sentidos.

Fonte: Brasil (2010b, p.127).

Um mínimo de 0,60m de largura, com inclinação máxima de 1:6 (vertical:horizontal), deve ser mantido em ambos os lados do pavimento. É desejável, contudo, que se mantenham 0,90m, ou mais, de distância de árvores, postes, paredes, cercas, defensas ou outras obstruções laterais. Paralelamente à ciclovia, podem ser construídas pistas de corrida, caso se disponha de área.”

É conveniente que exista uma área livre de 1,50m entre a ciclovia e as vias adjacentes. Quando isso não for possível, deve se prever uma separação física adequada.

Se for possível, o compartilhamento de faixas entre ciclistas e pedestres deve ser evitado. Existe incompatibilidade entre esses usuários pelo diferencial de velocidade de ambos. Além de pedestres, corredores, patinadores e skatistas são incompatíveis, pois mudam velocidades e direções rapidamente, sem tempo de reação do ciclista (BRASIL, 2010b).

Certas precauções devem ser tomadas nas interseções de ciclovias com vias de automóveis. O Manual recomenda algumas precauções e aconselhamentos, mas adverte que o projetista deve analisar cada caso cuidadosamente para garantir a segurança de ciclistas e motoristas. No caso do Campus Joaquim Amazonas,

a solução adotada, tanto na travessia das vias, quanto nas diversas entradas de estacionamento para os centros e departamentos, foi a construção de faixas elevadas de travessia, que servem prioritariamente a ciclistas e pedestres. Os acessos a estacionamentos e as faixas de travessia são em grande número e essa solução apresentou bons resultados, pois além de proporcionar segurança a pedestres e ciclistas, introduziu a técnica de *traffic calming* nas vias do Campus.

Os demais critérios para elaboração de projeto de ciclovias, tais como velocidade, alinhamento horizontal e superelevação, greide, distâncias de visibilidade, entre outros, podem ser visualizados das páginas 128 a 142 do referido Manual.

Em decorrência da existência da rotatória de acesso ao Campus, o tema será incluído nos tópicos de projeto geométrico de ciclovias. Veremos a seguir as orientações descritas no manual para ordenação de ciclistas neste tipo de interseção (BRASIL, 2010b):

“Normalmente há três maneiras de acomodar ciclistas em rótulas:

- Em fluxo misto, com outros veículos motorizados;
- Em ciclovias;
- Em ciclofaixas, ao longo da borda externa da rótula (geralmente não recomendado).

Os seguintes problemas de segurança devem ser considerados, no que diz respeito a bicicletas em rótulas:

- Ciclistas são usuários vulneráveis e deve-se dar atenção à sua acomodação;
- Em rótulas de baixa velocidade, em torno de 20 km/h, com uma única faixa, não se observa muito impacto, quando bicicletas são misturadas com os outros veículos. Devido ao pequeno diferencial de velocidades, os ciclistas costumam circular com velocidade próxima às dos demais veículos. Quando ciclofaixas chegam nesse tipo de rótula, é preferível interrompê-las, 10 a 12 metros antes de alcançar a rótula, do que prosseguir com as mesmas.
- A segurança tende a diminuir com velocidades maiores, em rótulas de mais de uma faixa e nas entradas das rotatórias. Nessas rotatórias, soluções específicas devem ser procuradas, se o volume de tráfego permitir. Entre as possíveis soluções, tem-se: ciclovias independentes, uso de faixa compartilhada com os pedestres, adoção de variantes de rotas por outras interseções e separação de greides, para os casos mais críticos.

A maioria das colisões com bicicletas em rotatórias envolve veículos acessando a rótula com bicicletas circulando na mesma, reforçando a necessidade de reduzir as velocidades. Assim, deve-se procurar garantir que a configuração da rotatória tenha geometria que cause a deflexão do tráfego de entrada, de modo a se ter boa visibilidade e reforçar a obrigação dos veículos de darem preferência ao tráfego que circula na rótula.”

Analisando-se essas recomendações do DNIT sobre conflitos do tráfego com

ciclistas em rótulas, percebe-se, assim como já comentado na seção sobre pedestres, que não há uma prioridade efetiva para circulação de modos não motorizados nas rodovias federais em travessias urbanas.

4.2.4 Interseções

Definição, conforme o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (BRASIL, 2010b, p.34):

“Interseção – confluência, entroncamento ou cruzamento de duas ou mais vias.”

Segundo o Manual de projeto de interseções (BRASIL, 2005, p. 39), a elucidação do termo seria:

“Define-se interseção como a área em que duas ou mais vias se unem ou se cruzam, abrangendo todo o espaço destinado a facilitar os movimentos dos veículos que por ela circulam.”

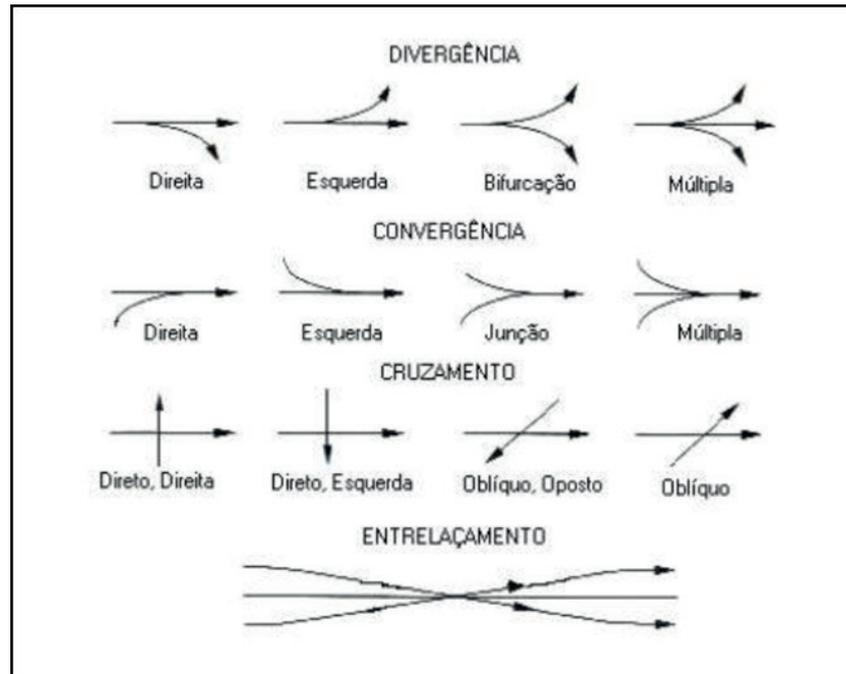
As interseções, de acordo com o DNIT, são projetadas para que não haja empecilhos no escoamento de tráfego das vias. Sua função é evitar congestionamentos.

As definições dos tipos de interseções em um projeto de estradas influenciarão na sua capacidade de tráfego, velocidade e segurança. Dependendo da interseção projetada, ela poderá representar altos percentuais de custos num orçamento de estradas. Não existe padronização para os variados modelos de interseções. Cada caso específico apresentará os fatores que definirão a melhor solução para cada projeto. A escolha do tipo de interseção dependerá da capacidade de escoamento de tráfego, do orçamento disponível e da segurança e conforto do usuário. A simetria não é condição básica nos projetos, cada ramo é considerado individualmente e deve atender suas finalidades.

As interseções são compostas por ramos. O tráfego de veículos em interseções de vias pode se unir ou cruzar com outra(s) via(s), formar um novo ramal ou separar-se em dois ou mais ramos. Conforme o Manual de Projeto de Interseções do DNIT (BRASIL, 2005), esses movimentos são classificados em:

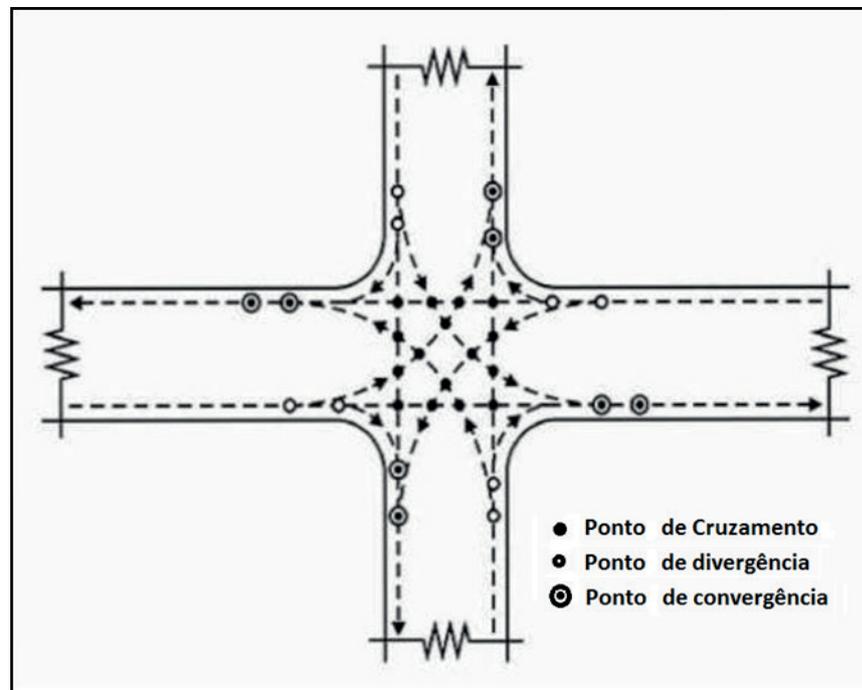
- 1) Pontos de convergência: interseção de duas ou mais correntes de tráfego distintas que se unem e formam uma nova.
- 2) Pontos de divergência: interseção onde uma determinada corrente de tráfego separa-se fazendo duas ou mais novas correntes.
- 3) Trechos de entrelaçamentos: são interseções onde há convergência da trajetória de veículos de duas ou mais correntes independentes, formando uma corrente única e logo após se divergem novamente.

Podemos observar a esquematização gráfica desses movimentos conforme o quadro a seguir (Gravura 11):



Gravura 11: Tipos de Movimentos.

Fonte: Albano (2007 *apud* MILLACK, 2014, p.14).



Gravura 12: Pontos de conflito em uma interseção de quatro ramos.

Fonte: Senço (2008 *apud* MILLACK, 2014, p.15).

As interseções são consideradas áreas críticas, pois apresentam maiores riscos de acidentes e exigem plena atenção dos usuários. Na interseção de quatro ramos, conhecida como cruzamento, existem 32 pontos de conflito, sendo oito divergentes,

oito convergentes e dezesseis pontos de cruzamentos (Gravura 12).

Pontos de conflito são locais da interseção onde correntes de tráfego cruzam-se entre si. As interseções devem ser projetadas de forma a evitar ou reduzir pontos de conflito. Existem duas classificações básicas para as interseções:

a) Em nível: quando as interseções do projeto estão no mesmo nível, não sendo necessárias obras de arte para uni-las. O Manual de Projeto de Interseções (BRASIL, 2005) define as interseções em nível em função do número de ramos, das soluções adotadas e do controle de sinalização:

- Número de ramos - três ramos ou “T”, quatro ramos ou múltiplos ramos (mais que cinco). A preferência é que se tenha no máximo quatro ramos.
- Soluções adotadas:

- Mínima: solução sem controle especial quando o volume horário total da via principal é inferior a 300 UCP (unidade de carro passeio) e da via secundária inferior a 50 UCP.

-Ilha direcional tipo “gota” na via secundária para disciplinar movimentos de giro à esquerda;

-Canalizada: tem a finalidade de diminuir conflitos, onde movimentos de tráfegos têm trajetórias definidas por sinalização horizontal, ilhas ou outros meios;

-Rótula ou rotatória: elimina cruzamentos, reduz o tempo de espera, apresenta baixo custo de manutenção e operação, permite manobras de retorno, reduz o consumo de combustível e a emissão de gases poluentes por eliminar a mudança brusca de velocidade, como acontece em interseções semaforizadas. Considerando uma interseção de quatro ramos onde há 32 pontos de conflito, a rótula com uma faixa diminui para oito pontos de conflito.

- Controle de sinalização:

- Com sinalização semafórica, em áreas urbanas e sem, em zonas rurais.

b) Em desnível ou níveis diferentes: é um cruzamento com uma ou mais rampas de conexão para movimentos entre vias que se cruzam. Os movimentos correspondentes às conexões dos ramos são transferidos para outros locais ou feitos usando outras rotas existentes.

Valente (2010 *apud* MILLACK, 2014, p.19) definiu da seguinte forma, a interseção em desnível: “interseções em desnível são assim chamadas quando existem vias e ou ramos da interseção cruzando-se em cotas diferentes”. O Manual de Projetos e Interseções do DNIT (BRASIL, 2005, p.403) classifica dois tipos de interseções em níveis diferentes: “Cruzamento em níveis diferentes sem ramos” e “Interconexões”:

- Cruzamentos em níveis diferentes sem ramos:

Podem ser classificados como de passagem superior, quando a rodovia principal passar sobre a via secundária ou de passagem inferior, quando a rodovia principal passar sob a via secundária. Nesse tipo de interseção em desnível as vias se cruzam sem ramos de conexão. Desta forma, não há trocas de fluxo de tráfego entre as rodovias que se interceptam. Os movimentos correspondentes às conexões dos ramos são transferidos para outros locais ou feitos usando outras rotas existentes.

- Interconexões (MILLACK, 2014):

As interconexões diferem-se das interseções em desnível sem ramos, por apresentarem, no mínimo, uma ligação entre as vias do cruzamento. Ou seja, além do cruzamento em desnível, a interseção possui ramos que conduzem os veículos de uma via à outra. É a solução adotada para eliminar conflitos de cruzamento e de conversão à esquerda e em interseções entre duas vias onde o tráfego é intenso e não pode mais ser melhorado no mesmo nível”.

A utilização de uma interconexão é justificada pelas seguintes condições (BRASIL, 2005, p.404-405):

-Via Expressa: com a implantação de uma via expressa que apresente controle total de acesso, a interseção em desnível ou interconexão é obrigatória;

-Volume de tráfego elevado na interseção, causando congestionamento nas vias que se direcionam a ela;

-Topografia: única opção viável economicamente para locais com condições topográficas específicas;

-Segurança: diminuição de acidentes que ocorrem mais frequentemente em interseções de nível;

-Capacidade: elevados volumes de tráfego podem resultar em condições de congestionamento intoleráveis. A impossibilidade de proporcionar a capacidade básica necessária empregando interseções em nível constitui uma justificativa para adotar uma interconexão; e

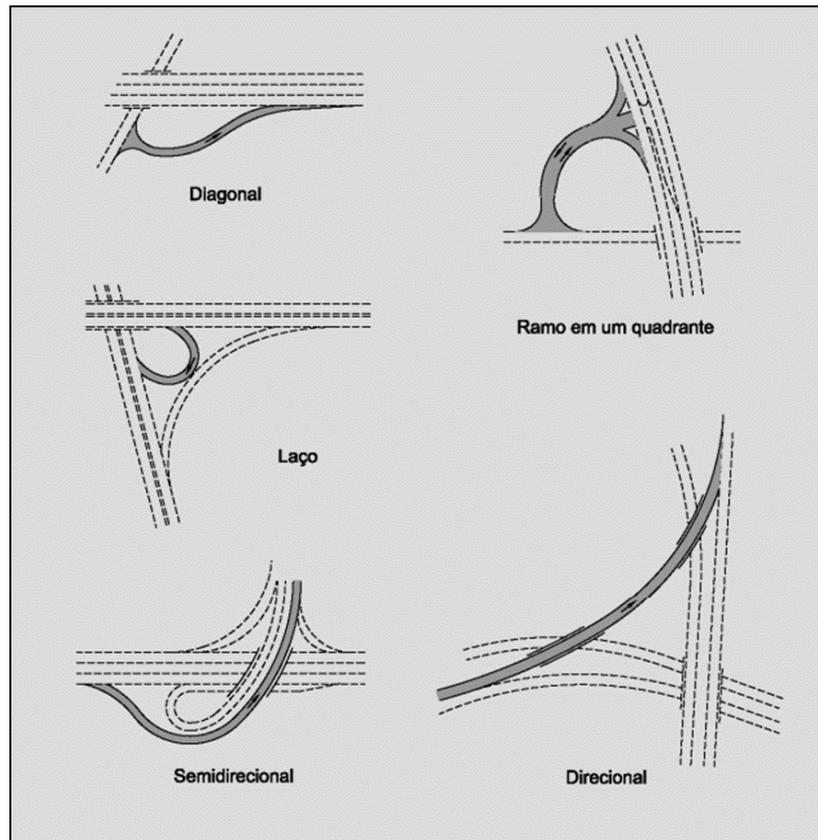
-Benefícios ao usuário: elevados custos aos usuários em interseções em nível, que envolvem desde tempo perdido em congestionamentos e acidentes até manutenção com os veículos. Mesmo que a interconexão apresente maior percurso, o custo adicional compensa.

Uma interconexão é formada pela combinação de vários tipos de ramos. Geralmente, os ramos têm padrão técnico inferior aos das rodovias que se interceptam e podem ser subdivididos em cinco tipos (Gravura 13):

- Diagonal – Ramo com sentido único, usualmente, com curvas de conversão à direita e à esquerda na interseção com a via secundária. Exemplificado na interconexão diamante, assume posicionamento diagonal à via principal;
- Ramo em um quadrante – na ilustração com sentido duplo, geralmente

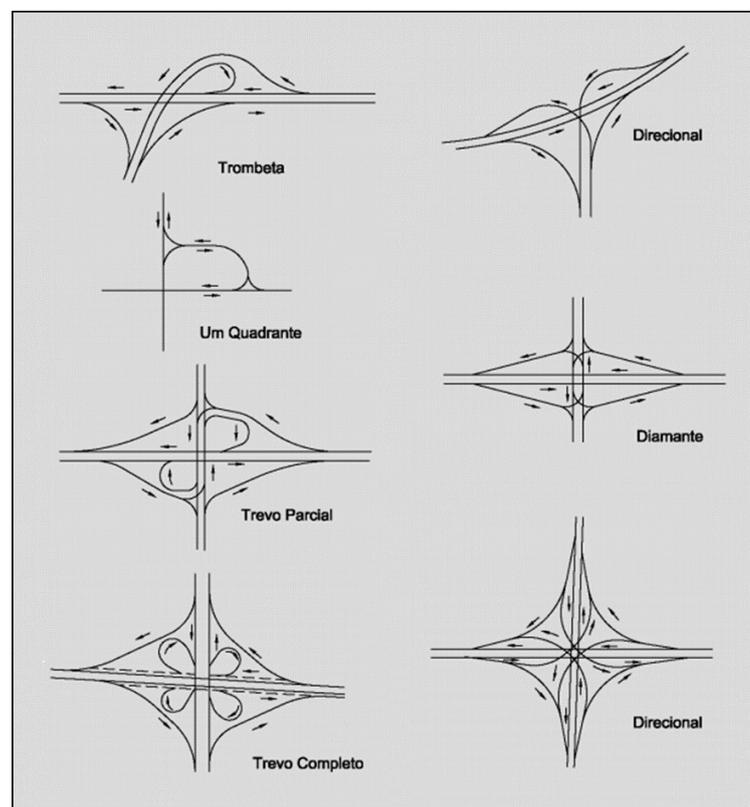
exemplificado em trevos;

- Laço ou Loop - com a função de realizar conversões;



Gravura 13: Tipos de ramos.

Fonte: Brasil (2005, p.416).



Gravura 14: Tipos de interconexões.

Fonte: Brasil (2005, p.414).

- Direcional - conecta duas vias pelo trajeto mais espontâneo, com menor variação angular possível entre as direções inicial e final; e
- Semidirecional – desvio com percurso mais natural, quando o traçado que conecta duas vias apresenta uma reversão na variação angular.

Os tipos básicos de interconexões, segundo o Manual de Projetos de Interseções do DNIT, são apresentados esquematicamente na Gravura 14 (BRASIL, *ibid*). Existem numerosas variantes de cada tipo básico e combinações entre eles, que configuram tipos mistos não nomeados especificamente.

“As interconexões são formadas pela combinação desses vários tipos de ramos. Uma trombeta, por exemplo, inclui um laço, um ramo semidirecional e dois ramos direcionais” (BRASIL, 2005, p.415).

Deter-nos-emos mais atentamente aos conceitos de interseções em níveis diferentes, mais especificamente no caso “cruzamento em níveis diferentes sem ramos”, pois este tipo encontra-se no estudo de caso, sendo a maior interseção e de maior importância no Campus Joaquim Amazonas. É composta pela Rodovia Mário Covas (BR-101), que passa sobre a rotatória de acesso ao Campus. Assim, é classificada como interseção de passagem superior, pois a rodovia principal passa sobre a via secundária local. Trata-se de uma interseção que utiliza rótula na via inferior secundária. A via primária, Rodovia Mário Covas, passa sobre a rotatória graças à construção de viaduto em mão dupla, que desvia grande parte do tráfego que circularia na área do Campus.

Usualmente, rotatórias são adotadas quando existem cinco ou mais ramos e os movimentos de entrecruzamento são toleráveis. A rotatória apresenta algumas desvantagens: sinalização complexa, elevado custo de construção e necessidade de grande espaço para implantação. São adequadas quando é necessária a redução da velocidade local das rodovias existentes (BRASIL, *ibid*, p.432).

Millack (2014, p. 17) descreve outras características das rotatórias:

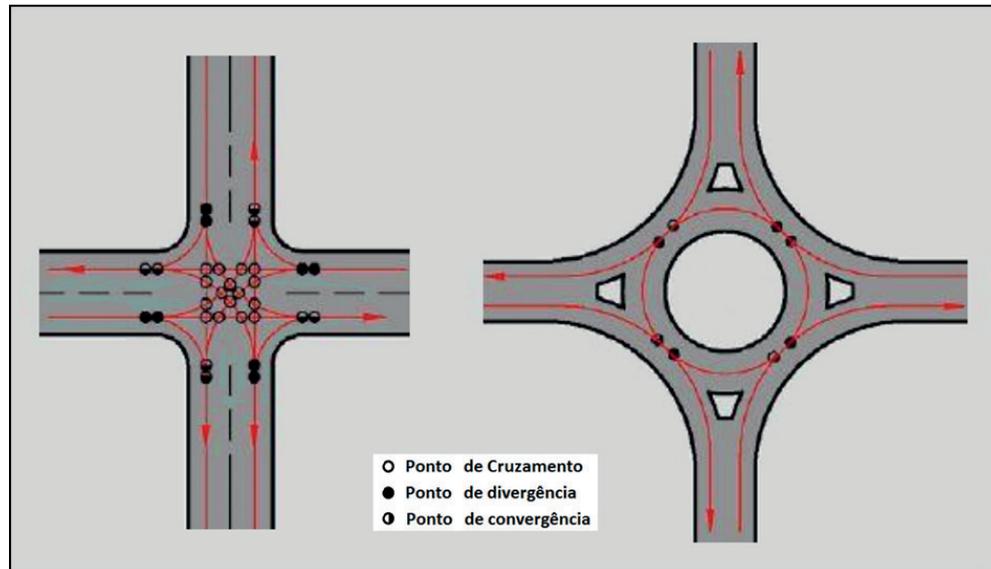
“Rótula ou rotatória: elimina cruzamentos, reduz o tempo de espera, apresenta baixo custo de manutenção e operação, permite manobras de retorno, reduz o consumo de combustível e a emissão de gases poluentes por eliminar a mudança brusca de velocidade, como acontece em interseções semaforizadas (...). O diâmetro externo deve ser pelo menos da ordem de 30 a 40 metros e o diâmetro interno deve atender ao gabarito dos maiores veículos. Quanto maior o diâmetro da rotatória, maior a capacidade. Como afirma Albano (2007), a capacidade da rótula é diretamente proporcional ao quadrado do diâmetro.”

Segundo o Manual do DNIT (BRASIL, 2005, p.183), atualmente, as rotatórias existentes seguem os padrões adotados da rotatória moderna. Nesse tipo de interseção, a preferência é dada ao tráfego circulante na rotatória. As primeiras rótulas caíram em desuso, após grande sucesso inicial, pela falta da regra de prioridade, uma vez que praticamente eliminava os movimentos de entrecruzamentos causando grande aumento da capacidade. Nas primeiras rótulas criadas, chamadas rótulas

convencionais, dava-se preferência de passagem ao tráfego através da rótula.

Além da diminuição da velocidade, outra vantagem apresentada pela rotatória é a redução do número de conflitos na interseção. Se considerarmos uma interseção de quatro ramos, onde há trinta e dois pontos de conflito, a rótula com uma faixa diminuirá esse número para oito (Gravura 15).

Vê-se, nessas definições e considerações sobre interseções rodoviárias do DNIT, que não há preocupação com pedestres ou ciclistas, que via de regra, são considerados problemas para a melhoria de fluidez de tráfego.

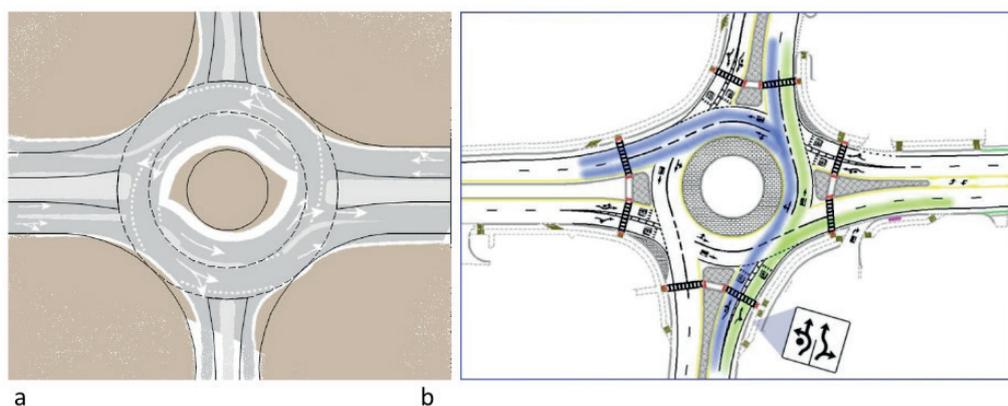


Gravura 15: Pontos de conflito em interseção de quatro ramos e rótula com faixa única de tráfego.

Fonte: Brasil (2005, p.179). Editado pela pesquisadora em 28/12/2016.

4.2.4.1 Os conceitos de turbo rotatória aplicados ao estudo de caso

Dentre a gama de interseções existentes em sistemas viários, foi analisado mais detalhadamente o desempenho de rotatórias e as possibilidades de melhoria de seu funcionamento. Segundo Brasil (2010b, p. 36), “rótula ou rotatória é a interseção na qual o tráfego circula em um só sentido, ao redor de uma ilha central”.



GRAVURA 16: Turbo-rotatória: guias de tráfego elevadas ou texturizadas (a) e indução de saída de veículos pelas faixas externas (b).

Fontes: Acervo dapesquisadora (2016) e Multi-lane roundabout design (2016).

Desde 1996, Lambertus Fortuijn formulou a proposta de um novo tipo de rotatória: trata-se do conceito da turbo rotatória ou turbo rótula. Em seus estudos, o autor discorre sobre os detalhes que determinam as características e o funcionamento desta inovativa ideia. Este conceito pode ser aplicado a rotatórias em caso da existência de mais de uma faixa de rolamento. Em comparação com rotatórias habituais, as principais vantagens das turbo rotatórias são a redução do número de potenciais pontos conflitantes e a menor velocidade de passagem de veículos através da interseção. Basicamente, a diferença reside na delimitação física entre as pistas, melhorando as condições de segurança rodoviária na junção. Este disciplinamento diminui o risco de acidente lado a lado (Gravura 16). Estas características proporcionam às turbo rotatórias maior utilidade que as rótulas simples, quando é necessário se garantir um nível mais elevado de segurança contra acidentes (...), em particular na presença de volumes de maior tráfego de veículos, pedestres e modos ativos de transportes. Sobre o assunto, Fortuijn (2009, p. 02) descreve:

“Enquanto as rotatórias concêntricas de duas faixas têm uma capacidade maior do que as rotatórias de uma via única, elas têm a desvantagem de uma maior velocidade de condução através da rótula. Elas também introduzem a possibilidade de mudança de faixa, aumentando o risco de acidentes. A "turbo rotatória" foi desenvolvida numa tentativa de lidar com estas desvantagens e tem as seguintes características:

- Impossibilidade de mudança de pista na rótula;
- Não é necessário ceder ao tráfego em mais de duas faixas; e
- Baixa velocidade de condução através da rotatória pela presença de divisórias de faixas elevadas” (tradução da autora).

Estudos têm demonstrado que o risco de acidentes associados a lesões é muito reduzido nas turbo rotatórias, inicialmente foi medida uma redução de 80%. Outra grande vantagem é que o fluxo de tráfego pode ser dividido sobre suas pistas de forma equilibrada. Desde 2000, setenta turbo rotatórias foram construídas na Holanda. A plataforma holandesa de informação e tecnologia CROW publicou suas diretrizes sobre as turbo rótulas em abril de 2008 (CROW, 2008 *apud* FORTUIJN, 2009).

Giuffrè, Guerrieri e Granà (2009) discutem em seu artigo os critérios gerais de concepção e os princípios funcionais das turbo rotatórias, apresentam os princípios de desenho geométrico da ilha central e das faixas circulantes e discutem três estudos de caso do mundo real relativos à conversão de rótulas existentes em turbo rotatórias. Embora os resultados desse estudo não possam ser generalizados, do ponto de vista metodológico podem ser úteis para os profissionais e para as administrações rodoviárias na tomada de decisões sobre a conversão de interseções existentes.

5.1 Abordagem, procedimentos e técnicas de pesquisa adotados

Segundo Lakatos e Marconi (1992), a metodologia compreende o método de abordagem, métodos de procedimento e as técnicas. O método de abordagem pode ser indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo ou dialético.

“Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal (...) é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.” (LAKATOS e MARCONI, 1992, p.106).

As autoras descrevem, ainda, que toda indução se realiza em três etapas:

1. Observação e análise dos fenômenos de modo a descobrir as causas de sua manifestação;
2. Descoberta da relação entre eles, através de comparações; e
3. Generalização da relação.

Quanto aos métodos de procedimento, Lakatos e Marconi (ibid) identificam os principais como: histórico, comparativo, monográfico ou estudo de caso, estatístico, tipológico, funcionalista e estruturalista. Partindo do princípio de que o método de procedimento monográfico permite a obtenção de generalizações, esta investigação combinou a utilização do método de abordagem de indução com o de procedimento monográfico. Ainda segundo essas autores, no método monográfico, qualquer caso que se estude em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros casos semelhantes.

Para Lakatos e Marconi (ibid), as técnicas correspondem à parte prática de coleta de dados e podem ser divididas em documentação indireta, pesquisa documental e bibliográfica e documentação direta: observação direta intensiva da realidade: fotos, mapas, desenhos e entrevistas. No estudo lançou-se técnicas de observação direta intensiva – a de observação – que se vale da obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos

e fenômenos que se desejam estudar. Utiliza-se também a técnica de observação direta extensiva com a inserção da técnica de formulário (Anexo A). A técnica de formulário consiste num roteiro de perguntas enunciadas pelo entrevistador e preenchidas por ele com as respostas do pesquisado (LAKATOS e MARCONI, *ibid*, p.107). No presente caso, existe uma peculiaridade em relação ao formulário, porque esse foi elaborado como instrumento auxiliar para o pesquisador em sua tarefa de levantamento de dados do local em estudo. O espaço urbano analisado passa a ser o “entrevistado”. Dessa forma, há uma mixagem das técnicas de observação direta intensiva e extensiva. O formulário foi elaborado com os elementos do sistema viário enfocados no estudo do caso.

Definida a metodologia utilizada no estudo de caso do Campus Joaquim Amazonas da UFPE, através do método de abordagem indutiva e do método de procedimento monográfico, e as técnicas de observação intensiva e extensiva, foram realizadas as seguintes tarefas, com objetivo de avaliar em que medida as condições de acessibilidade e mobilidade atendem aos requisitos da lei que regulamenta a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012):

1. Foram selecionados mais cinco campi com diferentes traçados urbanísticos, além do Campus Joaquim Amazonas, para estabelecimento de referenciais teóricos comparativos para análise da mobilidade acessível;
2. Para embasamento teórico da dissertação, foram pesquisadas referências bibliográficas estrangeiras e nacionais a respeito:
 - Da origem e evolução das áreas pretendidas à educação superior;
 - De considerações sobre o espaço universitário, sua estrutura espacial e variantes de nomenclatura, conforme seu funcionamento e países em que foram instalados;
 - Foi descrita a evolução do traçado urbanístico do Campus Joaquim Amazonas, ao longo do tempo, desde sua fundação, e suas alterações no traçado, até a situação atual.
3. Ainda para embasamento teórico, foram pesquisados assuntos a respeito da promoção da mobilidade urbana acessível para verificar sua aplicação em campi universitários. São eles:
 - A evolução da legislação e suas exigências no sentido de desenvolver e aprimorar a mobilidade urbana inclusiva e acessível. As leis foram relacionadas em ordem cronológica de elaboração;
 - O despertar e a emergência da mobilidade urbana acessível, enfatizando a importância de um espaço onde todos possam circular sem barreiras, com objetivo de se alcançar uma mobilidade urbana onde as prerrogativas do desenho universal e de sustentabilidade estejam presentes;
 - O papel dos modos ativos de transporte no sistema de mobilidade urbana, tais como, os deslocamentos a pé, destacando medidas de ajuda aos pe-

destres, e a utilização da bicicleta como alternativa modal em campi e no sistema urbano de transportes das cidades, pelo sistema de compartilhamento;

- Foram apresentados histórico e fases evolutivas da bicicleta pública no exterior, no Brasil e em campi universitários.

4. Foram pesquisadas ainda considerações sobre os conceitos e elementos do sistema de circulação viário:

- Foram pesquisados aspectos a respeito da Teoria da Sintaxe Espacial, que engloba um conjunto de teorias e técnicas para a análise de configurações espaciais de cidades para que se compreendam relevantes aspectos do sistema urbano, tais como: acessibilidade, distribuição de usos do solo, coesão/exclusão social e segurança. Procurou-se aplicar estas experiências ao estudo de caso;
- Foram descritas características geométricas de elementos do sistema viário abordados na dissertação: vias, calçadas e passeios acessíveis, ciclovias e interseções.

5. Após pesquisa deste importante embasamento teórico, foi elaborado um formulário de pesquisa para realização de levantamento físico com objetivo de analisar em que medida as atuais condições de acessibilidade e mobilidade dos seis campi em estudo atendem às leis da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012). Este formulário padrão de avaliação de mobilidade e acessibilidade (Apêndice A) facilitou o levantamento de elementos urbanísticos do espaço urbano e do sistema viário. As características de todos os campi analisados foram levantadas e estudo comparativo foi realizado entre eles.

6. Com base na catalogação de dados do formulário, foram identificados os principais elementos de mobilidade urbana. Foram levantados e analisados os diferentes fluxos internos e externos que formam os elementos-chaves componentes do sistema de mobilidade de cada um dos seis campi. Foram analisadas a morfologia e a mobilidade, com características distintas de configurações de traçados urbanísticos e sistemas viários. Mais detalhadamente, estudou-se o Campus Joaquim Amazonas para se compor a análise dos dados observados do estudo de caso.

7. Foi pesquisada a evolução histórica das áreas destinadas ao ensino universitário em Pernambuco, desde suas origens.

8. Foram analisadas as propostas dos primeiros planos urbanísticos propostos pelo arquiteto Mario Russo para a consolidação do primeiro campus universitário do Estado.

9. Foram observados os problemas atuais de mobilidade do Campus Recife

da UFPE e dos Campi da UFAL, UFPB, UFBA, UFES e UFRN, através dos resultados dos levantamentos dos sistemas viários, relacionando-os com a bibliografia referenciada e fundamentando propostas técnicas de intervenções, alicerçadas pelos novos padrões de mobilidade regulamentados pela Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) e pela Teoria da Sintaxe Espacial de Bill Hillier.

10. Foram propostas soluções técnicas para o estabelecimento de diretrizes no sistema de mobilidade do Campus Joaquim Amazonas.
11. Foram elaboradas conclusões e aconselhamentos gerais sobre mobilidade em campi envolvidos pela malha urbana devido ao processo natural de crescimento e conurbação das cidades. Foram sugeridas proposições para elaboração de trabalhos futuros.
12. Foram elaborados três mapas do Campus Joaquim Amazonas, um deles contendo nomenclatura de ruas (Mapa 35), outro com as edificações existentes e em obras até o início de 2017 (Mapa 36), e o terceiro com todos os acessos ao Campus em funcionamento atualmente (Mapa 37). Compõem os Apêndices B, C e D do trabalho, e servem para consultas quanto à localização desses elementos durante a leitura da dissertação.

A seguir foram descritas as limitações da pesquisa referentes ao objeto de estudo para aplicação da metodologia a partir de agora definida.

5.2 Limitações da pesquisa

O estudo de caso foi limitado à área interna e anel viário externo do Campus Joaquim Amazonas da UFPE, com foco na melhoria da mobilidade na ótica da sustentabilidade, enfatizando-se a equidade modal e o incentivo aos modos ativos de transportes, assim como na moderação do deslocamento de carros privados.

Em 2006, como resultado do processo de interiorização das Universidades Brasileiras desenvolvido pelo governo federal, foram elaborados e construídos dois campi em Pernambuco. Desta forma, a UFPE foi ampliada e, atualmente, é composta por três campi universitários, além das edificações isoladas de ensino superior em Recife. São elas: Centro de Ciências Jurídicas (CCJ), Núcleo de Televisão e Rádios Universitárias (NTRU), Centro Cultural Benfica, Memorial de Medicina e Núcleo de Educação Continuada (NEC). No Interior, são: o Centro Acadêmico do Agreste (CAA), em Caruaru, e o Centro Acadêmico de Vitória (CAV), localizado na Zona da Mata Norte, em Vitória de Santo Antão. Estes espaços estão fora do campo de pesquisa da dissertação.

O sistema e itinerário de transporte público permanecem inalterados, não interferindo na análise. Por este motivo, não foram enfocados em profundidade. Foi apenas indicada moderação na velocidade de algumas vias.

Assuntos que envolvem exclusivamente o tema acessibilidade também não foram detalhados nesta dissertação.

Foi elaborado um formulário padrão para pesquisas sobre acessibilidade e mobilidade abordadas nesse estudo (Apêndice A), com intenção de melhorar a eficiência na coleta de dados, como descrito na metodologia.

Com a nova ótica inclusiva no tema mobilidade urbana, preceitos sobre acessibilidade foram acertadamente inseridos na revisão da NBR 9050/2015 (BRASIL, 2015). Assim, o tema foi abordado sob a luz da norma vigente. Conforme esta nova visão, mobilidade e acessibilidade estão correlacionadas e é praticamente impossível discorrer sobre um assunto sem mencionar o outro.

ANÁLISE MORFOLÓGICA E DE MOBILIDADE EM CAMPI UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS

A proposta original do plano de campus universitário independente, criada por Thomas Jefferson, foi submetida a modificações e adaptações de acordo com as condições específicas de cada local destinado à construção destas congregações de ensino superior. Ao longo do tempo, diversos tipos de sistemas viários foram concebidos para fazer conexão entre as unidades de ensino em campi. Prosini, Andrade e Brasileiro (2016) realizaram análise semelhante sobre esta temática em artigo científico, onde se estuda a implantação de campi em metrópoles. Como parte desse trabalho, seis campi brasileiros foram selecionados, cada um com suas características únicas de sistema viário, que foram analisados segundo a ótica de mobilidade proposta na metodologia deste trabalho. São eles:

- i) Campus Aristóteles Calazans Simões da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Maceió;
- ii) Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em João Pessoa;
- iii) Campus Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em Vitória;
- iv) Campus Federação/Ondina da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em Salvador;
- v) Campus Universitário Lagoa Nova ou Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Natal; e
- vi) Campus Joaquim Amazonas ou Campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em Recife, estudo de caso da dissertação.

6.1 Campus Aristóteles Calazans Simões - UFAL

A Universidade Federal de Alagoas foi fundada em 25 de janeiro de 1961, por ato do então presidente Juscelino Kubitschek, reunindo as seguintes unidades com respectivos anos de fundação: Faculdades de Direito (1933); Medicina (1951), Filosofia (1952), Economia (1954), Engenharia (1955) e Odontologia (1957). A primeira instituição federal de ensino superior de Alagoas foi instalada no Campus Aristóteles Calazans Simões, em Maceió. A área aproximada do Campus é de 100 hectares (SILVA *et al.*, 2010). Considerando-se a área de futuras ampliações,

verifica-se um total aproximado de 200 hectares (GOOGLE MAPS, 2016). Localiza-se à Avenida Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins, Maceió – AL.

O novo Estatuto da UFAL, aprovado pela Portaria do MEC nº. 4.067, de 29 de dezembro de 2003, estabeleceu critérios para que um Centro ou Departamento pudesse se tornar uma Unidade Acadêmica. Em janeiro de 2006, foi homologado o Regimento Geral, por meio da Resolução nº. 01/2006 do CONSUNI/CEPE/UFAL, onde se configurou uma nova estrutura organizacional. Dentro do Plano de Expansão das instituições públicas de ensino superior, denominado Expansão com Interiorização, do Governo Federal, a UFAL criou o Campus Arapiraca, no agreste alagoano, estendendo-se para as unidades em Palmeira dos Índios, Penedo e Viçosa. Em 2010, foi inaugurado o Campus do Sertão, com sede em Delmiro Gouveia e a unidade de Santana do Ipanema. No total, são cerca de vinte e seis mil alunos matriculados nos oitenta e quatro cursos de graduação, distribuídos em vinte e três unidades acadêmicas (UFAL, 2006).

O Campus A. C. Simões está localizado a aproximadamente 14 km do centro de Maceió (Foto 4). A malha urbana se expandiu em sua direção e ultrapassou a área do Campus na direção norte, impulsionada pelos benefícios do desenvolvimento que o Campus e a Rodovia BR-104 proporcionaram às imediações. Atualmente, a região possui baixa densidade demográfica, com a maioria das edificações construídas em um ou dois pavimentos (Foto 5). A força polarizadora da instituição de ensino colaborou com a atração do desenvolvimento e a expansão da “mancha urbana” para a periferia da cidade.

No traçado urbanístico básico do Campus A. C. Simões, observa-se a configuração viária dos conceitos do projeto original de “cidade universitária” criada por Thomas Jefferson, em Charlottesville, Virgínia/EUA (PINTO e BUFFA, 2006). Suas características gerais são (Mapa 9):

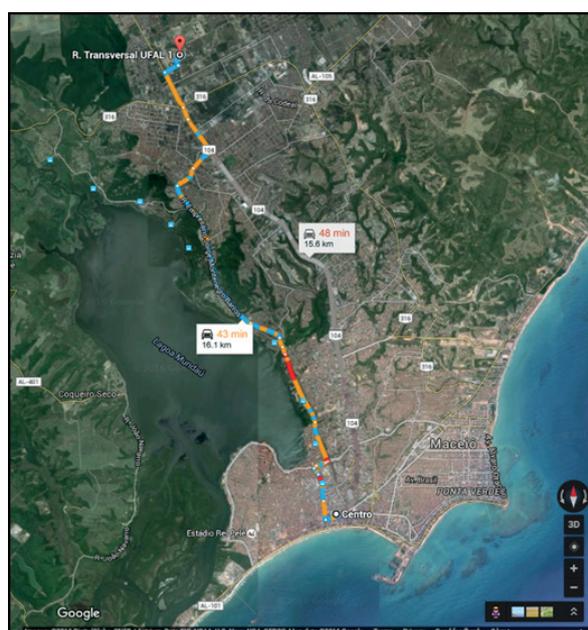


Foto 4: Localização do Campus Universitário A. C. Simões na malha urbana de Maceió.



Foto 5: Vista panorâmica do Campus A. C. Simões/UFAL e arredores, Maceió/AL.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 12/01/2017.

1. A rede viária é definida por um eixo central longitudinal, em pista dupla, denominado 'Avenida Principal da UFAL' que faz a organização e distribuição do sistema viário e onde se situam equipamentos de interesse geral como a Reitoria, a Biblioteca Central, o restaurante universitário, áreas de lazer e um ginásio poliesportivo;
2. Há eixos orientados perpendicularmente a ele, denominados 'Ruas Transversais', estruturados em pista simples, onde se distribuem os fluxos e os acessos aos centros acadêmicos e demais unidades de ensino;
3. Duas 'Avenidas Longitudinais', paralelas em pistas simples, complementam o sistema viário principal, articuladas com as vias transversais.

O terreno retangular e plano favoreceu essa solução adotada. Existe uma rotatória no cruzamento da Avenida Longitudinal 02 com a Rua Transversal 01 e outras três de retorno em implantação, duas localizadas próximas à Avenida Paulo Holanda e a terceira margeando a Avenida Frei Damião de Bozzano.

O grande terreno destinado ao Campus ainda possui considerável área livre destinada à expansão e construção de novas vias e edificações. O território, que já se encontra envolvido pela malha urbana, possui cerca metálica de proteção que acompanha o trecho que margeia a Rodovia BR 104, na porção oeste da universidade. Na face norte, observa-se a existência de muro em alvenaria, que acompanha a Avenida Frei Damião de Bozzano. Nos últimos 600m do trecho de 2,5 km de avenida que acompanha os limites do Campus, o terreno fica sem muro de proteção, assim como na Rua Alice Carolina. O gradeamento volta a existir em frente à Via Olímpica, localizada na porção sudeste do terreno.

A Rua Frei Damião de Bozzano não possui pavimentação. A Rua Alice Carolina possui calçamento em paralelepípedos (GOOGLE MAPS, 2016). A Avenida Paulo Holanda foi pavimentada com asfalto recentemente (QUATRO CANTOS, 2015), beneficiando a população que habita a vizinhança e frequenta a comunidade acadêmica, e o Hospital Universitário, em termos de qualidade de vida para os moradores, mobilidade urbana e melhoria do trânsito em toda região, com a diminuição de congestionamentos.

O Campus possui quatro acessos regulamentados e dois acessos provisórios. O acesso majoritário localiza-se às margens da Rodovia BR-104, na entrada da Avenida Principal da UFAL. Existe passarela elevada sobre a BR-104 para travessia de pedestres neste ponto.



Mapa 9: Traçado urbanístico do Campus Aristóteles Calazans Simões/UFAL.

Fonte: Google Maps (2016). Demarcação de vias consolidadas e em implantação.

Editado pela pesquisadora em dezembro de 2016.

se estuda a construção de ciclovias na área do Campus.

O sistema municipal de transportes da área acadêmica circula pela Rua Principal da UFAL, com terminal localizado ao final do trecho construído da via. As avenidas que margeiam o campus também são servidas por transporte coletivo. São a Rodovia BR-104, a Avenida Paulo Holanda, a Avenida José Ailton dos Santos, a Avenida Alice Carolina e trecho nordeste da Avenida Frei Damião Bozano (Mapa 10).

O sistema viário do Campus A. C. Simões encontra-se em fase de implantação. É possível dizer que praticamente metade da área do campus encontra-se disponível a ampliações e novas construções, que são os elementos que influenciam na definição de prioridades na construção de acessos, dentro do esquema adotado para o traçado urbanístico da universidade (Foto 4).

6.1.1 Análise do Campus Aristóteles Calazans Simões

O sistema viário do Campus A. C. Simões encontra-se em fase de implantação. É possível dizer que praticamente metade da área do Campus encontra-se disponível a ampliações e novas construções, que são os elementos definidores de prioridades na construção de acessos, dentro do esquema adotado para o traçado urbanístico da Universidade.

Seu traçado urbanístico segue os moldes dos primeiros campi planejados nos Estados Unidos da América, com eixo central em terreno longitudinal, que organiza as vias secundárias de acesso em eixos perpendiculares ao eixo estruturador do Campus (PINTO e BUFFA, 2006).

Uma das vantagens visualizadas no seu traçado urbano foi a construção de rotatórias nos finais dos eixos secundários, que disciplinam e facilitam os retornos dos deslocamentos nas vias internas do Campus, evitando-se desta forma a construção de vias cruzadas e passagens de automóveis no interior da área acadêmica.

Implantado na malha urbana de Maceió, sem proteção natural em seus limites, seu resguardo patrimonial e pessoal é garantido por gradeamento com cerca de proteção. Comparando-se com outros campi analisados neste trabalho, observa-se desvantagem em relação aos que possuem proteções naturais, tais como bacias hidrográficas e áreas sob proteção ambiental, tais como hortos e parques.

Outro aspecto importante a se ressaltar é que a malha urbana avança e se desenvolve rapidamente em sua direção, tanto pelo crescimento natural da cidade, como pela atração gerada pela própria força polarizadora da universidade.

Quanto aos aspectos climáticos, recomenda-se instituição de proteção solar generalizada ao campus, tanto natural como artificial, com um paisagismo de árvores nativas da mata atlântica, de grande porte e copas frondosas, e construção de toldos e passarelas cobertas para amenização do clima quente e úmido, favorecendo a prática de ciclismo e caminhadas.

A construção de calçadas acessíveis e ciclovias fazem parte do plano diretor do

Campus A. C. Simões da UFAL, com atual melhoria de algumas vias. As benfeitorias devem ser estendidas a todo espaço construído (UFAL, 2016). Futuras construções deste tipo devem receber as benfeitorias desde sua concepção, evitando-se gastos desnecessários com adaptações.

6.2 Campus I - UFPB

O ensino universitário da Paraíba tem sua origem em 1934, com a criação da primeira escola de nível superior, a Escola de Agronomia do Nordeste, na cidade de Areia. Em 1947 é fundada a Faculdade de Ciências Econômicas, em João Pessoa. Em seguida vieram as Escolas de Filosofia (1949), Direito, Serviço Social e Medicina (1951), Engenharia (1952), Enfermagem (1953), Odontologia (1955), e Farmácia (1956).

A primeira universidade da Paraíba foi fundada pela Lei Estadual nº. 1.366, de 02 de dezembro de 1955, e instalada sob o nome de Universidade da Paraíba como resultado da junção das escolas superiores existentes no Estado. Com a federalização universitária, aprovada e promulgada sob a Lei Federal nº. 3.835, de 13 de dezembro de 1960, a instituição foi renomeada Universidade Federal da Paraíba, incorporando as unidades acadêmicas existentes. A partir de então, a UFPB ficou estruturada da seguinte forma: Campus I, na cidade de João Pessoa; Campus II, na cidade de Campina Grande; Campus III, na cidade de Areia; Campus IV, na cidade de Bananeiras; Campus V, na cidade de Cajazeiras; Campus VI, na cidade de Sousa e Campus VII, na cidade de Patos. No início de 2002, a UFPB passou pelo desmembramento de quatro dos seus sete campi. Assim, a Lei Federal nº. 10.419, de 9 de abril de 2002, criou a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), com sede na própria cidade. A partir de então, a UFPB ficou composta legalmente pelos campi de João Pessoa (capital do Estado), Areia e Bananeiras, passando os demais campi (Campina Grande, Cajazeiras, Patos e Sousa) a serem incorporados à UFCG. No Plano de Expansão das instituições públicas de ensino superior, denominado Expansão com Interiorização, do Governo Federal, a UFPB criou em 2005 mais um campus, no Litoral Norte do Estado, abrangendo os municípios de Mamanguape e Rio Tinto. Em 2014, a UFPB ficou estruturada da seguinte forma: Campus I, na cidade de João Pessoa; Campus II, na cidade de Areia; Campus III, na cidade de Bananeiras e Campus IV, nas cidades de Mamanguape e Rio Tinto (UFPB, 2016).

O Campus I, objeto desta análise e sede administrativa da instituição, está localizado na capital do Estado, João Pessoa, em uma área de reserva remanescente da Mata Atlântica e abriga a maioria dos centros de ensino com cerca de 120 mil alunos em 99 cursos de graduação. A área total do Campus é de aproximadamente 180 ha (COSTA *et al.*, 2011). Considerando-se apenas a área interna do anel viário, objeto de estudo, são congregados aproximadamente 120 hectares (GOOGLE MAPS, 2016). Está situado na Cidade Universitária, s/n, Bairro de Castelo Branco, João Pessoa – PB. Assentado na região central de João Pessoa, a universidade está

a cinco quilômetros da Casa da Pólvora e do Parque Sólon de Lucena, localizados no centro histórico da cidade (Foto 6). Recentemente, o Campus foi ampliado com um Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR) , no bairro de Mangabeira, separado fisicamente da área em estudo, que não faz parte da análise desta dissertação.

Quanto aos limites da área do Campus em relação à malha urbana, observa-se uma privilegiada situação. A oeste existe o Jardim Botânico Benjamim Maranhão, separado do campus pela Rodovia BR-230, acompanhado pela Via Expressa local Padre Zé. Ao norte é a única região onde o campus se limita com a malha urbana. Trata-se de uma área residencial com edificações de dois e três pavimentos, em sua maioria. São conjuntos residenciais denominados Presidente Castelo Branco I, II e III. O Bairro em que se situa o Campus é composto somente por sua área e por conjuntos residenciais. A norte e Leste, o Rio Jaguaribe se desdobra em dois braços, envolvendo o bairro em sua bacia hidrográfica e impedindo o avanço da malha urbana em sua direção (Foto 7).

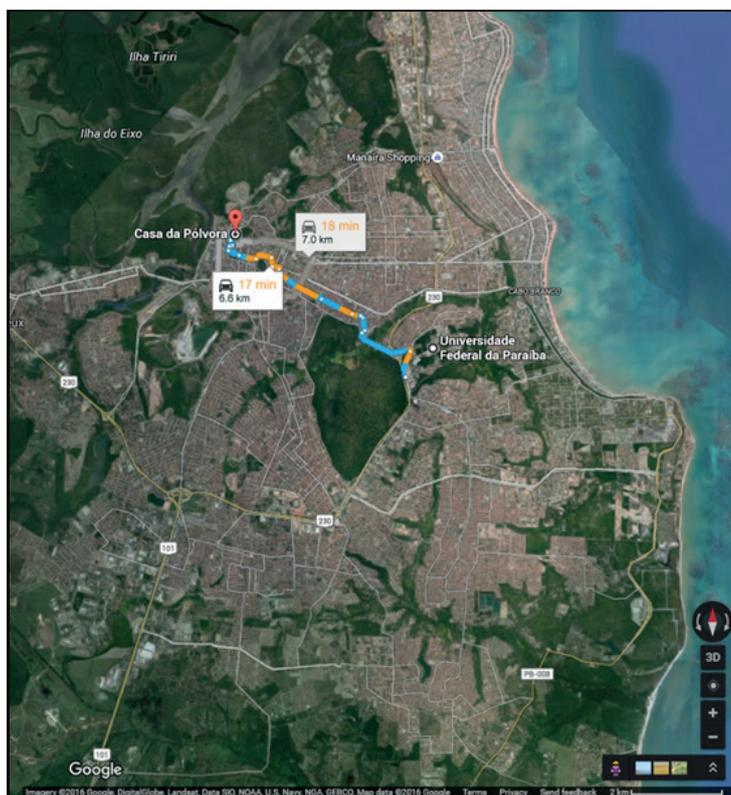


Foto 6: Localização do Campus Universitário I na malha urbana de João Pessoa.

Fonte: Google Maps (2016).



Foto 7: Vista panorâmica do Campus I/UFPB e arredores, João Pessoa/PB.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 12/01/2017.

Quanto ao arranjo do sistema viário, há uma combinação de configurações, composta por um anel viário externo, e, internamente, há um sistema de vias dispostas em eixos perpendiculares (Mapa 11). A área do Campus possui seis acessos para veículos: o acesso principal, na entrada da Sala de Concertos Radegundis Feitosa, no Centro de Tecnologia, no Hospital Universitário, em Fonoaudiologia e no Núcleo de Educação Física. Existem dois acessos para pedestres com passarelas cobertas. O conjunto de vias externas que envolve a área do Campus possui três rotatórias: a sul, no encontro da Via Expressa Padre Zé com a Avenida Contorno das Cidades; a oeste, na continuação da Via Expressa Padre Zé, servindo de retorno para os veículos que vem no sentido oposto e se dirigem ao Campus; e a Norte, na união das Ruas Vereador João Freire e José Dionísio da Silva. Nesta rotatória encontra-se um dos acessos a veículos ao Campus. Um segundo acesso localiza-se na entrada do Hospital Universitário. O terceiro situa-se na Via Expressa Padre Zé e dá acesso ao CCJ e outras instalações. A quarta entrada fica na mesma via, mais a norte, em frente à Sala de Concertos Radegundis Feitosa, por onde se alcança uma giratória interna de distribuição: na direção leste, vai-se ao Banco do Brasil, e na direção sul, ao CCSA. Esta e mais três rotatórias internas organizam o sistema viário interno do Campus em eixos perpendiculares, seccionando a área e compondo grandes quarteirões.

O sistema de transporte público circunda o anel viário externo à área do Campus I. O terminal de ônibus mais próximo localiza-se nas proximidades da giratória a oeste do Campus. Existem dois pontos de ônibus com passarelas cobertas de concreto e fibrocimento que sombreiam os caminhos até o interior do campus: nas entradas do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente e do Departamento de Morfologia. Os demais pontos circundantes externos possuem cobertura de proteção somente nas paradas.



Mapa 11: Traçado urbanístico Campus I/UFPB.

Fonte: AAI (2016). Editado pela pesquisadora em dezembro de 2016.

6.2.1 Análise do Campus I

A localização do Campus I na cidade é privilegiada. Distanto apenas sete quilômetros do centro histórico de João Pessoa, está ao mesmo tempo resguardado da malha urbana por sua posição geográfica e contexto urbano: a oeste encontra-se o Jardim Botânico da cidade, a sul e leste existe a bacia do Rio Jaguaribe e área de preservação de Mata Atlântica. Ao norte, única fronteira em que o Campus faça a malha urbana, existe um conjunto residencial já implantado (Foto 6). Esta área é circundada por um anel viário composto pela Avenida de Contorno das Cidades, Via Expressa Padre Zé, Rua Vereador João Freire, Rua José Dionísio da Silva e Rua Delmiro Arnaud Diniz, que se conectam e se interligam por três sistemas externos de rotatórias.

O sistema viário principal do Campus I da Paraíba encontra-se definido. Trata-se de uma malha de vias ordenadas em eixos ortogonais, formando grandes quarteirões. Estes espaços, além de abrigar os centros e departamentos do Campus,

preservam grande área de Mata Atlântica nativa. Mesmo com o crescimento de área de construção no futuro, esta característica de sustentabilidade deve ser conservada porque traz conforto ambiental, silêncio e qualidade de vida aos usuários.

O traçado urbanístico do Campus, definido por uma malha de vias ortogonais que formam grandes quarteirões, possui mini rotatórias na maioria dos cruzamentos, eliminando grande parte de pontos de conflito no tráfego, melhorando a circulação de veículos e evitando acidentes.

Em termos de amenização climática, aconselha-se a construção de passarelas cobertas e toldos para pedestres e ciclistas em toda extensão do Campus, solução existente no local em algumas calçadas e passeios. O sombreamento natural de árvores nativas também é recomendável, contribuindo com a preservação do meio ambiente.

O ciclismo deve ser estimulado no Campus I da UFPB. Segundo pesquisa realizada em artigo científico (CEVADA e COSTA, 2014), a presença de muitos ciclistas justifica a implantação de sistema de infraestrutura cicloviária no local. Os autores ainda destacam:

“Após conclusão de diagnóstico físico, ambiental e de mobilidade urbana do objeto de estudo, foi possível perceber, mediante os conceitos apresentados pela literatura, que o território do Campus I é bastante adequado para o deslocamento de bicicleta como meio de transporte. Sua configuração apresenta topografia praticamente plana, a existência de grande massa vegetativa conflui para um microclima bastante confortável e a dinâmica dos transportes possibilita um tráfego calmo, inclusive pela presença de equipe de segurança local.”

6.3 Campus Goiabeiras - UFES

Na década de 1930, alguns cursos superiores foram criados em Vitória pela iniciativa privada e foi possível ao estudante capixaba estudar em sua terra. O então governador Jones dos Santos Neves imaginou reunir estas instituições de ensino em uma universidade. Desse processo, no dia 05 de maio de 1954, foi fundada a Universidade do Espírito Santo. A Universidade Estadual, um projeto de manutenção difícil, foi convertida em instituição federal pelo ato administrativo do presidente Juscelino Kubitschek, em 30 de janeiro de 1961.

A federalização da maioria das instituições de ensino superior do país e, no Espírito Santo, a dispersão física das unidades, estimularam a ideia de concentrar as escolas e faculdades em um só lugar. Em 1967, o Governo Federal desapropriou um terreno no bairro de Goiabeiras, ao norte da capital, pertencente ao Victoria Golf & Country Club, que a população conhecia como Fazenda dos Ingleses. Este terreno foi escolhido para a implantação do campus principal da UFES, o Campus Goiabeiras, que atualmente abrange uma área em torno de 1,5 milhões de metros quadrados (UFES, 2016). A área em estudo, interna ao anel viário, soma 69 hectares, aproximadamente (GOOGLE MAPS, 2016). Localizado na capital do Espírito Santo,

Vitória, concentra a maior parte dos cursos de graduação, mestrado e doutorado, centros de ensino, laboratórios e projetos de extensão. Nele estão também os principais setores administrativos da Universidade, tais como a Reitoria, as pró-reitorias e as secretarias. Abriga uma área de cultura e lazer, com cinema e teatro, além de bibliotecas, emissora de rádio, ginásio de esportes, parque aquático, centro de línguas, agências bancárias e de correios, observatório astronômico e planetário. O campus é cercado por uma área de manguezal mantida sob proteção ambiental, na bacia do Rio Santa Maria. No campus de Goiabeiras circulam, diariamente, cerca de vinte e duas mil pessoas, entre alunos, professores, servidores e visitantes. Está localizado a dez quilômetros do Parque Moscoso, centro histórico da cidade (Foto 8), e seu endereço à Avenida Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras - Vitória - ES.

A UFES avançou para o sul, com a instalação do Centro Agropecuário, em Alegre e São José do Calçado; e para o norte, com a criação da extinta Coordenação Universitária em Nova Venécia e São Mateus. Atualmente, a UFES possui quatro campi universitários: Goiabeiras e Maruípe, em Vitória; e em Alegre, sul do Estado; e São Mateus, ao norte. Na UFES estão cerca de 1.500 professores; 2.200 servidores técnicos; 17 mil alunos de graduação presencial, 4 mil de graduação a distância, e 3 mil de pós-graduação. Possui 94 cursos de graduação, 48 mestrados e 19 doutorados (UFES, *ibid*).

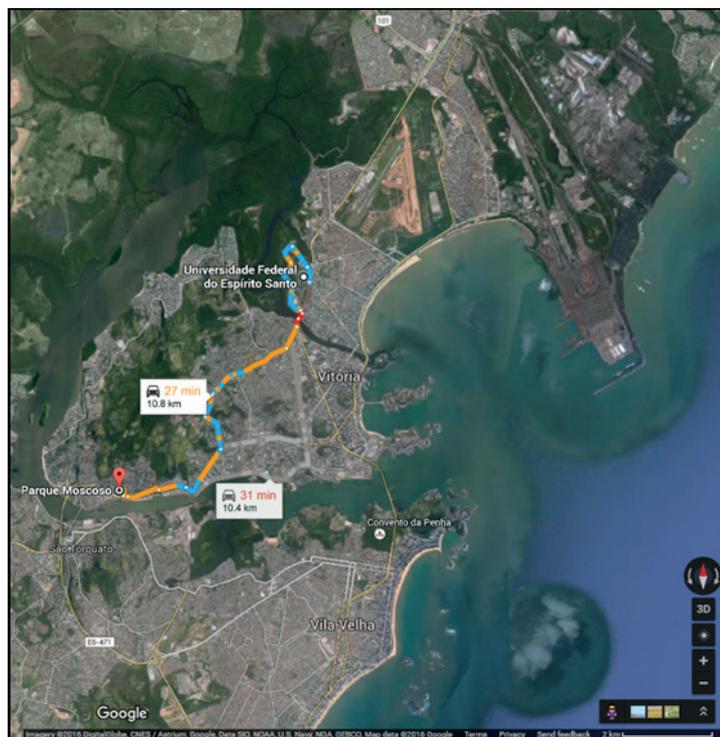
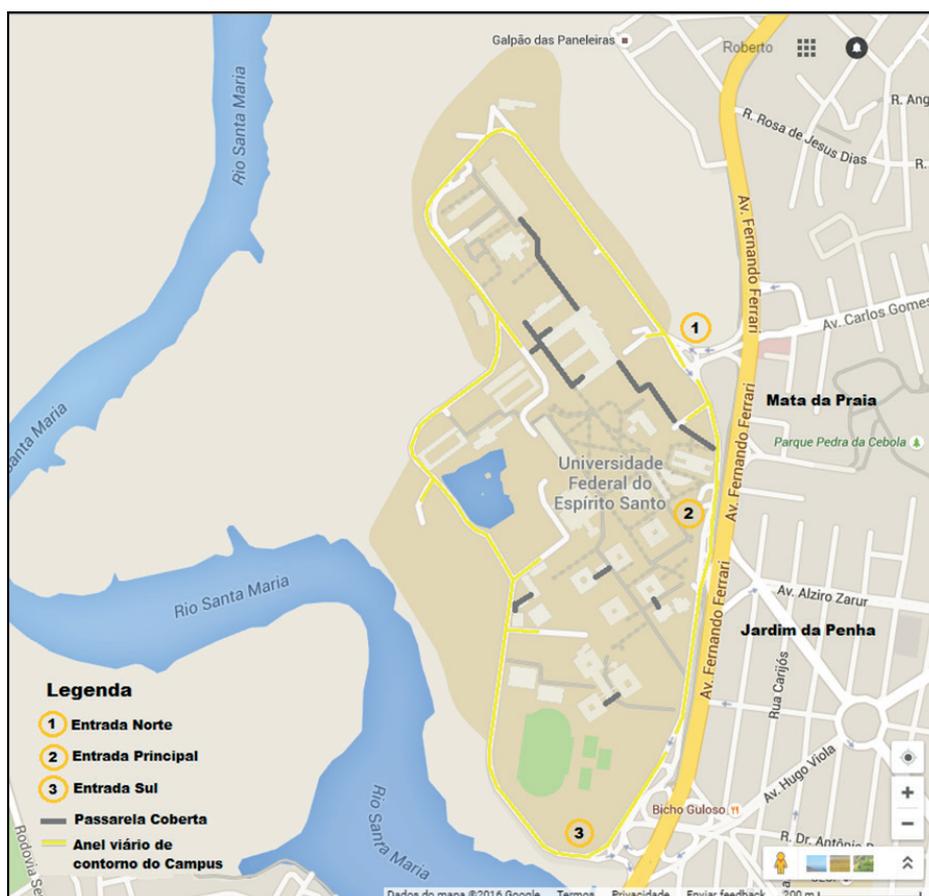


Foto 8: Localização do Campus Universitário Goiabeiras na malha urbana de Vitória.

Fonte: Google Maps (2016).

Da UFES, analisaremos o traçado urbanístico e o sistema viário do Campus Goiabeiras como parte do estudo deste trabalho. Neste caso, a alternativa de configuração consiste em um anel viário externo que possibilita o acesso direto

aos edifícios (Mapa 12). A bacia do Rio Santa Maria distancia a malha urbana de suas fronteiras a norte, sul e oeste, proporcionando esta privilegiada e funcional locação ao campus. Desta forma, isolada da malha urbana na maior extensão de suas divisas, necessita de controle de segurança apenas nos acessos da área leste, onde passa a Avenida Fernando Ferrari. Podemos verificar, neste caso, a aplicação do experimento de urbanismo citado por Turner (1995), onde o trabalho do arquiteto não se resume em projetar edifícios isolados e enclausurados, mas em projetar uma comunidade inteira, a favor de edifícios separados, implantados num espaço verde aberto. Assim, o campus torna-se um território independente, calmo, agradável e equipado para cumprir seus objetivos.



Mapa 12: Traçado urbanístico Campus Goiabeiras/UFES.

Fonte: Google Maps (2016). Editado pela pesquisadora em novembro de 2016.

À face leste do Campus Goiabeiras, que margeia a Avenida Fernando Ferrari (Foto 9), situam-se os Bairros Mata da Praia, Jardim da Penha e Pontal do Camburi. No Bairro Mata da Praia, nas imediações do Campus, ainda se observa predominância de áreas verdes e um parque. No bairro Jardim da Penha, o desenvolvimento gerado pelo campus impulsionou a construção de muitos edifícios residenciais de seis a quinze pavimentos. No Pontal do Camburi, bairro margeado pelo Rio Santa Maria, observam-se edifícios de três pavimentos e a predominância de residências quando se afasta da área acadêmica.

Existem três maneiras de se chegar de carro ao Campus, todos advindos da Avenida Fernando Ferrari: A Entrada Norte, que pode também se conectar ao campus pela Avenida Carlos Gomes de Sá; a Entrada Principal, que se localiza na área central da Rua São Jorge, via local que acompanha a via primária Avenida Fernando Ferrari no sentido norte-sul em mão única. Nesta entrada existe grande área para estacionamentos e a presença do Teatro Universitário; a terceira e última entrada, na porção sul da Rua São Jorge, inicia o circuito que margeia a bacia do Rio Santa Maria, e distribui o fluxo de automóveis por toda a ala oeste do Campus, até se conectar novamente à Entrada Norte, descrita inicialmente.



Foto 9: Vista panorâmica do Campus Goiabeiras/UFES e arredores, Vitória/ES.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 12/01/2017.

6.3.1 Análise do Campus Goiabeiras

Da UFES, foi analisado o traçado urbanístico e o sistema viário do Campus Goiabeiras como parte do estudo deste trabalho. Neste caso, a alternativa de configuração consiste em um anel viário externo que possibilita o acesso direto aos edifícios (Mapa 10). A bacia do Rio Santa Maria impede a expansão da malha urbana em sua direção a norte, sul e oeste, proporcionando esta privilegiada e funcional locação ao Campus. Desta forma, isolado da malha urbana na maior extensão de suas divisas, necessita de controle de segurança apenas nos acessos da área leste (Foto 9), por onde passa a Avenida Fernando Ferrari. Podemos verificar, neste caso, a aplicação do experimento de urbanismo citado por Turner (1984), onde o trabalho do arquiteto não se resume em projetar edifícios isolados e enclausurados, mas em projetar uma comunidade inteira, a favor de edifícios separados, implantados num espaço verde aberto. Assim, o campus torna-se um território independente, calmo, agradável e equipado para cumprir seus objetivos.

Quanto ao funcionamento do sistema viário, toda a circulação de veículos ocorre em mão única, no sentido horário, pelo anel viário externo de contorno do Campus,

que distribui este fluxo aos acessos e estacionamento das unidades universitárias. Este padrão de sistema viário impede a formação de interseções de veículos e passagens através da área do Campus, favorecendo o pedestre e o ciclista, por garantir maior segurança contra acidentes. Pode ser considerada a melhor solução dos campi analisados.

Assim como na UFPB, na UFES observa-se presença de passarelas com cobertura de fibrocimento para pedestres, em algumas localidades do campus. Na UFES, elas situam-se principalmente nas porções centrais e norte da universidade, protegendo o usuário contra insolação e chuvas. As unidades estudantis também são interligadas por passarelas cobertas.

Conforme resultados de pesquisa mencionados na metodologia (AFSAR, YUNOS e YUSOF, 2015), coberturas de proteção solar são os equipamentos mais importantes no sentido de exercer influências físico-ambientais positivas a incentivar caminhadas e ciclismo. Cobertura vegetal e iluminação noturna são outros aspectos relevantes que contribuem no mesmo sentido. Este tipo de infraestrutura deve ser incentivado e melhorado em campi onde a insolação é motivo de desestímulo a essas atividades. Em reportagem sobre o tema (UFES, 2014), pode-se constatar em depoimentos de alunos que a quantidade e qualidade de bicicletários são insuficientes e as passarelas cobertas e descobertas são estreitas para uso concomitante de pedestres e ciclistas, modos ativos de transporte mais utilizados. Apesar da grande quantidade de ciclistas no local, havia ausência de ciclovias no Campus Goiabeiras até o final de 2014, apesar de o Plano Diretor elaborado em 2008 apresentar diretrizes à consolidação desses projetos e obras.

6.4 Campus Ondina/Federação - UFBA

O ensino universitário na Bahia iniciou suas atividades em 18 de fevereiro de 1808, quando o Príncipe Regente Dom João VI instituiu a Escola de Cirurgia da Bahia, primeiro curso universitário do Brasil. Ainda no século XIX, fundou os cursos de Farmácia em 1832, Odontologia em 1864, a Academia de Belas Artes em 1877, Direito em 1891, e a Escola Politécnica em 1896 (UFBA, 2016).

O fundador e primeiro reitor da Universidade da Bahia foi o médico Edgard Santos. Nasceu em Salvador, em 1894. Durante os 15 anos de seu reitorado (1946-1961), liderou o processo de federalização, reunindo os cursos superiores existentes. Em 1946, no seu primeiro ano de reitorado, a Universidade da Bahia foi constituída formalmente, fruto da união das faculdades e escolas existentes. Edgard Santos também construiu o Hospital Universitário e criou o Centro de Estudos Afro-Orientais (UFBA, *ibid*).

Instituída pela Lei Federal nº. 5.540/68, durante a vigência do regime militar, a reforma universitária promoveu uma profunda reestruturação acadêmica e administrativa nas universidades brasileiras. Naquela época, foi formalizada a atual

denominação da instituição por Universidade Federal da Bahia e foram implantados os Institutos de Matemática, Física, Química, Biologia, Geociências, Ciências da Saúde e Letras, além de várias Escolas e Faculdades. Na reconfiguração da universidade brasileira, foi estabelecido o modelo de organização centrado em departamentos, o que exigiu expansão de sua infraestrutura física, com a implantação dos Campi do Canela e de Ondina/Federação. A partir do início da década de 1970 foram implantados os primeiros cursos de pós-graduação (UFBA, 2012).

Em 2007, o Ministério da Educação lançou o Programa de Apoio aos Planos de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI). Na expansão da UFBA, destacou-se o processo de interiorização com a criação dos novos Campi Anísio Teixeira, em Vitória da Conquista, e Reitor Edgard Santos, em Barreiras. A UFBA ainda deu substancial apoio à criação da Universidade Federal do Recôncavo Baiano a partir do seu Campus em Cruz das Almas, assim como empreende esforços para a criação da Universidade Federal do Oeste da Bahia a partir do Campus Reitor Edgard Santos (UFBA, 2012). Desta maneira, a UFBA é composta por quatro campi, atualmente: dois são localizados em Salvador e dois no interior do Estado da Bahia.

Deste universo, o objeto de estudo selecionado foi o Campus Ondina/Federação. Fica localizado na Avenida Adhemar de Barros, s/n, Ondina, Salvador – BA. Está situado no centro da cidade, a cinco quilômetros do Mercado Modelo (Foto 10) e possui área aproximada de 62 hectares, aproximadamente dimensionada pela ferramenta de medição Google Maps (2016). O interesse na análise deste campus deve-se à implantação de um sistema viário em área acidentada, fator importante nas decisões de planejamento urbano (Mapa 13). Dos campi da UFBA localizados em Salvador, o Campus Ondina/Federação é o maior em área contínua. Predominantemente, este Campus possui unidades de ensino, além de editora, restaurante, biblioteca e divisão de material. A Reitoria do complexo universitário localiza-se no Campus do Canela. As Pró-Reitorias distribuem-se pelas outras localidades de ensino superior implantadas no centro histórico da malha urbana da cidade. Se não for levada em consideração a quantidade de unidades de ensino, o tipo de construção e as datas de construção das universidades, é possível verificar certa semelhança na implantação da UFBA em Salvador (Foto 11) e a Universidade de Cambridge, na Inglaterra (Mapa 1), pela distribuição de edifícios isolados inseridos na malha urbana e reunidos em campi disseminados pela cidade, pois até o fim do Estado Novo, no Brasil, os paradigmas adotados foram inspirados nos das cidades europeias (PINTO e BUFFA, 2006).



Foto 10: Localização do Campus Universitário Ondina/Federação na malha urbana de Salvador.

Fonte: Google Maps (2016).



Mapa 13: Traçado urbanístico do Campus Ondina/Federação – UFBA.

Fonte: IPS (2016).

metálica de segurança. A área nordeste do Campus faceja o Jardim Botânico de Salvador, criado em 2002 conforme o Decreto nº. 13.546 e referendado pela Lei Municipal nº. 6.291 (SALVADOR, 2003). Ocupando dezessete hectares de domínio público, foi fruto da transformação do Horto da Mata dos Oitis em jardim botânico, com a preocupação em preservar de espécies da Mata Atlântica. Ao leste, a Avenida Oceânica separa o Campus da beira mar e da hotelaria do bairro de Ondina. Nos demais arredores, o Campus está envolto pela malha urbana soteropolitana (Foto 12).



Foto 12: Vista panorâmica do Campus Ondina/Federação-UFBA e arredores, Salvador/BA.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 12/01/2017.

6.4.1 Análise do Campus Ondina/Federação

O sistema viário principal do Campus Ondina/Federação está consolidado, delimitado por um anel viário externo e por um eixo central de distribuição do tráfego de veículos, representado por uma via sinuosa, que oferece acesso às edificações, denominada Rua Jeremoabo. Esta configuração funcional tem raízes nos ideários estadunidenses (NERY *et al.*, 2016, p. 3):

“A proposta do Campus Universitário da Universidade Federal em Ondina é do ano de 1973 e tinha como objetivo a construção de um campus seguindo o conceito norte-americano de universidade flexível, integral e funcional.”

O terreno muito acidentado foi a característica que chamou atenção para a pesquisa em termos de busca de soluções urbanísticas para promoção de mobilidade e acessibilidade. A integração entre o plano urbanístico e a arquitetura das edificações pôde amenizar os problemas de nivelamento de vias e acessos ao campus, e contribuiu com a integração do terreno irregular. Estudos sobre a integração neste Campus podem ser observados no relato a seguir (NERY *et al.*, *ibid*):

“O modo como arquitetura e plano urbanístico se entrelaça também merece destaque no Campus Ondina/Federação, especialmente explicitado na fluidez dos edifícios que tem continuidade nos espaços abertos e percursos do campus. A topografia muito acidentada e a paisagem exuberante exigem que o plano racional e abstrato tenha que necessariamente interagir e se particularizar. Esses fatores também são bem explorados na implantação e soluções de cada edifício. A mescla entre arquitetura e urbanismo é especialmente explicitada nos edifícios expandíveis e conectados do PAF I, Instituto de Matemática e CPD.”

O acesso principal ao Campus Ondina ocorre pela rotatória existente na Avenida Adhemar de Barros, desviando-se para o sentido sul e acessando a Rua Barão de Jeremoabo. Em seguida, encontram-se estacionamentos e agências bancárias com rotatória de retorno. A Rua Jeremoabo continua no sentido oeste, em via sinuosa que acompanha a curva de nível padrão do terreno, dando acesso internamente às unidades de ensino e desemboca, finalmente, na Rua Caetano Moura. Esta via funciona como um eixo distribuidor de acessos às edificações, e passa nas imediações do centro da área do Campus Ondina. As edificações construídas em áreas mais acidentadas possuem escadarias conectadas com o terreno, cada pavimento em níveis diferentes das curvas de nível. Escadas e elevadores com acesso direto às vias integram as edificações ao traçado urbanístico, como no caso do PAF 1 e da Faculdade de Arquitetura, por exemplo (NERY *et al.*, *ibid*, p. 4, 5 e 8). Nas áreas mais íngremes do terreno, a vegetação foi preservada, em respeito à ecologia e contribuindo com a sustentabilidade da universidade e da cidade.

No Campus Ondina/Federação, o terreno acidentado é um desafio a ser enfrentado pelos dirigentes da UFBA em termos de acessibilidade. As escadarias existentes são eterno motivo de críticas, pois além da impossibilidade de *transitabilidade* de idosos e portadores de necessidades especiais, as vulnerabilidades pessoal e patrimonial afligem usuários pela falta de segurança e iluminação precária (VN, 2015). As escadarias mais criticadas deste Campus são as que ligam a Escola Politécnica ao Campus Ondina e a que conecta o PAF 1 à Faculdade de Arquitetura. Existem estudos sobre instalação de elevadores, e até um projeto de instalação elevatória de deslocamento vertical do tipo “bondinho”, para ligar a Escola Politécnica do Campus da Federação à Rua Jeremoabo (FACOM, 2012), melhorando a acessibilidade dos impossibilitados de utilizar as referidas escadarias. Porém, até o momento, nada foi realizado no sentido de solucionar esta questão. A opção para quem não tem condições de subir e descer as escadarias é utilizar o transporte circular gratuito que circula pelas vias externas ao Campus.

Os vislumbres sustentáveis, que prezam pela mobilidade sustentável e pela sustentabilidade em ambientes de campi, buscam a promoção do transporte ativo, e são de fundamental importância para aumento da demanda por uso de modos não poluentes de transportes (ALBINO e PORTUGAL, 2015). Assim, sistemas de compartilhamento de bicicletas vêm sendo implantados na cidade, desde 2014, pelo sistema Vai de Bike, com estações localizadas nas proximidades da UFBA.

Entretanto, para que esse modo seja plenamente utilizado em deslocamentos no interior do Campus em estudo, algumas adaptações devem ser realizadas, tais como a instalação de equipamentos de deslocamento vertical nas áreas de escadarias, que serviriam tanto para bicicletas como para idosos e portadores de necessidades especiais, já mencionados na análise.

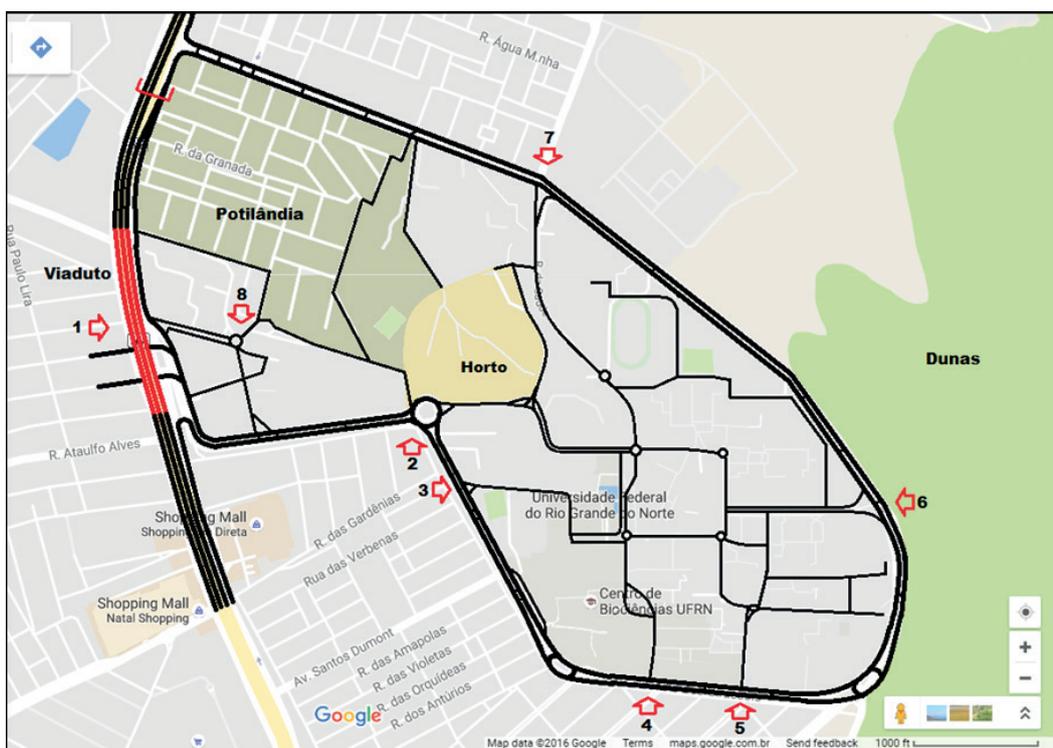
Com exceção da porção norte do terreno, onde se localiza o Jardim Botânico, o Campus Ondina/Federação está envolto pela malha urbana de Salvador. No futuro, esta área de preservação poderia ser conectada ao Campus e ser utilizada como expansão da área universitária, desde que se preservem suas características de horto.

6.5 Campus Universitário Central - UFRN

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte originou-se da Universidade do Rio Grande do Norte, criada em 25 de junho de 1958, através de lei estadual, e federalizada em 18 de dezembro de 1960. Também foi formada a partir de faculdades e escolas de nível superior, já existentes em Natal, como a Faculdade de Farmácia e Odontologia; a Faculdade de Direito; a Faculdade de Medicina; a Escola de Engenharia, entre outras. A partir de 1968, com a reforma universitária, a UFRN passou por um processo de reorganização que marcou o fim das faculdades isoladas com a consolidação da atual estrutura: o agrupamento de diversos departamentos que se organizaram em Centros Acadêmicos de acordo com a natureza dos cursos (UFRN, 2016).

Nos anos 1970 foi iniciada a construção do Campus Central, englobando uma área de 122,55 hectares (PEREIRA e NOBRE, 2007). O Campus Universitário Central situa-se à Avenida Senador Salgado Filho, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN. Além da Reitoria e dos diversos setores de aulas, laboratórios e bibliotecas, o Campus Central possui um centro de convivência, restaurante, agências bancárias, livrarias, galeria de arte, agência de correio e parque poliesportivo. Os grandes eventos da UFRN geralmente acontecem na Praça Cívica, projetada na forma de anfiteatro ao ar livre. A comunidade acadêmica é formada por mais de 37.000 estudantes (graduação e pós-graduação), 3.146 servidores técnico-administrativos e dois mil docentes efetivos, além dos professores substitutos e visitantes (UFRN, 2016). A área de estudo do Campus abriga um amplo conjunto arquitetônico, circundado por um anel viário que o integra à malha urbana da cidade de Natal. As vias primárias que formam o complexo viário que margeia esta área são: Rodovia Mário Covas (BR-101), localmente nomeada Avenida Senador Salgado Filho, Rua Coronel João Medeiros, Avenida Passeio dos Girassóis, e Avenida Capitão Mor Gouveia. O anel viário engloba, além da área acadêmica, a área habitacional denominada Potilândia e a companhia de tratamento de águas e esgotos CAERN, juntamente com um horto na área central, que isola o Campus das áreas existentes no interior do anel viário

que não fazem parte do complexo universitário. As vias que cortam o Campus ligam as unidades e compõem uma retícula retangular orientada na direção norte-sul. O traçado urbano se completa com a existência de sete rotatórias de pequeno porte que interligam e ordenam o fluxo de automóveis que transitam no interior do Campus Central. Desta forma, são formados grandes quarteirões, do mesmo modo que em outros casos analisados anteriormente (Mapa 14). Estas vias ganharam nomes oficialmente, com a Resolução nº. 007/2015 do Conselho Universitário (CONSUNI). As ruas receberam as nomenclaturas de acordo com a proximidade aos locais que servem: Rua do Horto, Rua da Praça, Rua da Capela, Rua da Saúde, Rua da Tecnologia etc. Ao todo, foi estabelecida a existência institucional de vinte e uma ruas na área interna do Campus (UFRN, *ibid*).



Mapa 14: Traçado urbanístico Campus Central/UFRN.

Fonte: Google Maps (2016). Editado pela pesquisadora em novembro de 2016.



Foto 13: Vista panorâmica do Campus Central/UFRN e arredores, Natal/RN.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 12/01/2017.

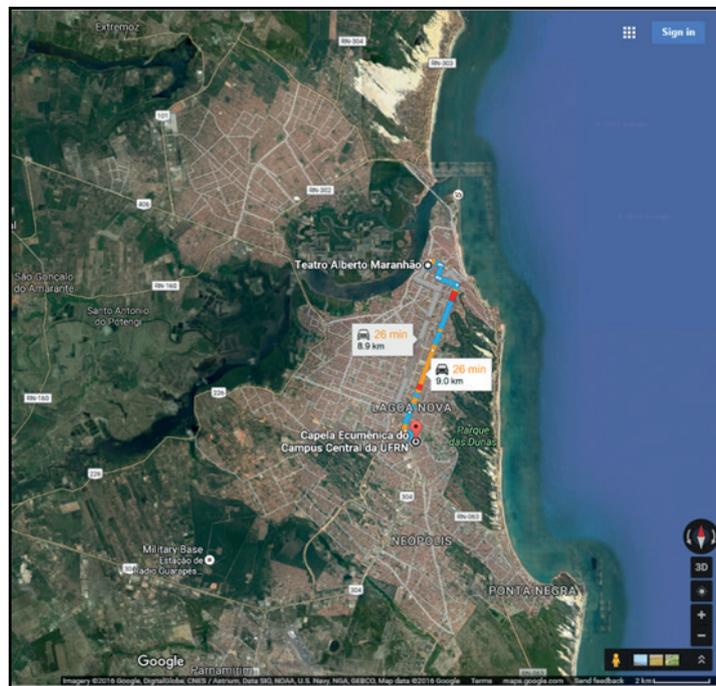
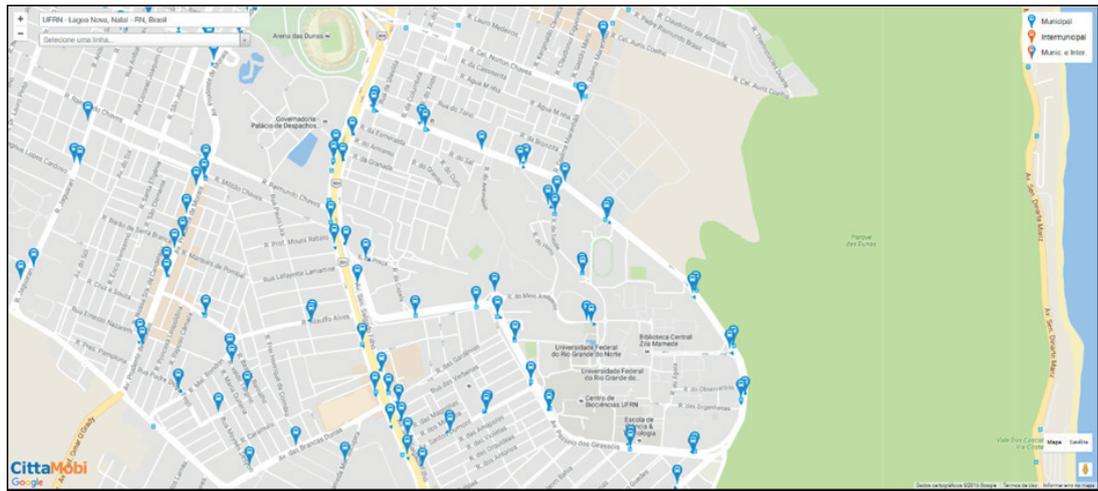


Foto 14: Localização do Campus Central UFRN na malha urbana de Natal.

Fonte: Google Maps (2016).



Mapa 16: Sistema viário e serviço de transportes coletivos do Campus Lagoa Nova/UFRN.

Fonte: CITTAMOBÍ (2015).

O transporte público municipal oferece ao Campus Lagoa Nova, linhas que contornam o anel viário externo ao Campus. Algumas delas fazem seu percurso dentro da área da Universidade, nas Ruas da Saúde, Rua do Meio Ambiente e Rotatória do NEI (Mapa 16).

A UFRN dispõe de serviço gratuito de transporte no Campus Central, que realiza transporte interno para a comunidade acadêmica e público em geral. Trata-se do deslocamento da BR-101 (parada obrigatória para todos os veículos da cidade) até o interior do campus. Este circular tem duas modalidades: sentido direto e inverso. Em 2015, a frota deste serviço contava com oito veículos. Os usuários consideram essa quantidade insuficiente devido à constante superlotação dos ônibus (PAIVA, 2015).

6.5.1 Análise do Campus Universitário Central

O crescente aumento do número de veículos no Campus Central é motivo de preocupação da comunidade acadêmica. O anel viário apresenta sinais de saturação de trânsito, com engarrafamentos em horários de pico e acidentes envolvendo veículos. Desde o final de 2014, a Superintendência de Infraestrutura da UFRN executou cinco quilômetros de ciclofaixas dentro do Campus Central (Mapa 15), que interligam a área com a zona sul da cidade (AGORA RN, 2016). A construção das ciclofaixas foi alvo de críticas pelo material utilizado em seu piso, pois este não é liso e pode causar trepidação em alguns tipos de bicicletas, sendo inapropriado para patins e skates. Foram empregados tijolos impermeáveis (PORTAL NO AR, 2015). Outras críticas foram:

- As ciclofaixas foram construídas para atender simultaneamente à demanda de pedestres e portadores de necessidades especiais em alguns trechos, não oferecendo exclusividade aos ciclistas; e

- As faixas não são segregadas das faixas de rolamento de veículos, especialmente no anel viário.

No futuro, sugere-se que sejam construídas ciclovias acopladas às atuais ciclofaixas e estas sejam adaptadas à função de calçadas acessíveis.

As benfeitorias realizadas melhoraram as condições de mobilidade e acessibilidade dos modos ativos de transportes em geral, mas não solucionaram efetivamente a promoção do ciclismo na UFRN. A construção de cobertas nessas passarelas também seria interessante, como já discutido anteriormente nos campi sob análise. A constante preocupação com a melhoria da mobilidade é uma realidade nas áreas de campi brasileiros e internacionais.

A grande quantidade de cruzamentos existentes na área interna do Campus é motivo de preocupação e reavaliação do sistema viário pelas entidades responsáveis da UFRN, representando ausência de segurança contra acidentes à comunidade.

Veremos a seguir como foi definido o foco do objeto de estudo para aplicação da metodologia estabelecida.

6.6 Campus Joaquim Amazonas - UFPE

O Campus da UFPE está situado na Região Oeste do Município do Recife, a uma distância de aproximadamente 8km de sua área central. O sítio, componente da Várzea do Rio Capibaribe, com área de 149 hectares, é circundado pelos bairros da Várzea, Engenho do Meio, Iputinga e Caxangá. No período de implantação dos primeiros prédios, essa era uma das áreas de menor densidade demográfica do município (Mapa 17). Atualmente, a região é uma densa área, tanto em termos de população, quanto em área construída (Foto 15).

Conforme o Plano Diretor Físico 1985, o Campus localiza-se na ampla planície quaternária fluviomarinha do Capibaribe com altura média de quatro a seis metros acima do nível do mar. O regime de águas superficiais caracteriza-se pela convergência para o dreno natural denominado Riacho Cavouco. Suas cabeceiras estão situadas pouco além da rua limite oeste do Campus. Dreno exclusivamente urbano, une-se ao Capibaribe, entrecortando a malha viária com seu curso parcialmente retificado em 1985. Atualmente, todas as suas margens estão arrimadas e revestidas. Suas cabeceiras estão situadas pouco além da rua limite oeste do Campus, recebendo contribuições de águas superficiais dos bairros limítrofes da Várzea e Brasilit (UFPE, 1985). O bairro Brasilit recebeu esse nome devido à existência de fábrica de mesmo nome nas redondezas. Foi extinto e a área incorporada ao bairro da Várzea.

Face à tendência natural do crescimento da cidade e à força polarizadora da Universidade, reforçada pela rede de vias primárias existentes – BR-101 e BR-232 – houve o acionamento de um processo instaurador de economias urbanas de aglomeração, caracterizado pela implantação de outros Órgãos, tais como, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), hoje desativada; o Colégio Militar, o IFPE - Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco (antigo CEFET), além de hospitais, escolas, central de abastecimento e agências bancárias. A extinta FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife – definiu esse trecho do território, onde se situa o Campus Universitário, como mais um Polo Metropolitano (UFPE, 1985).

A população universitária da UFPE, em 1985, excluindo a população das edificações fora do Campus Joaquim Amazonas, era de 22.043 pessoas (UFPE, *ibid*). Nesta contagem estão os totais dos corpos discente, docente e técnico administrativo. Com base nos mesmos parâmetros, em 20 anos, essa população aumentou para 34.138 pessoas (PROSINI, 2005). Com o passar dos anos e após a construção e ampliação de muitas edificações universitárias, este número expandiu para uma população flutuante de 40.000 pessoas em 2014, considerando apenas o montante do Campus Joaquim Amazonas (VASCONCELOS *et al.*, 2016).

Segundo o Plano Diretor Físico (UFPE, 1985), o clima na região metropolitana do Recife é quente e úmido, com pequenas variações de temperatura. A média anual é de 25,5°C. A média das máximas, em março, é de 30°C e das mínimas, 22°C em agosto. As precipitações estão concentradas entre os meses de abril a setembro, com médias anuais da ordem de 1.800 mm. Devido às condições climáticas, ao baixo percentual de arborização e às longas distâncias entre as edificações, o deslocamento de pedestres e ciclistas torna-se tarefa desagradável. Excetuando-se raros trechos arborizados, como a nascente do Riacho Cavouco, o entorno do Departamento de Antibióticos e da Escola de Química e os jardins internos do CCEN, há carência generalizada de sombreamento natural, especialmente na Avenida dos Reitores. O eixo central, com raras áreas sombreadas, nos períodos de maior insolação, torna-se uma via-crúcis aos pedestres que não tem tempo para esperar o ônibus circular ou não utiliza outro meio de transporte para os deslocamentos internos, principalmente à biblioteca central, ao restaurante universitário, ao CECON - Centro de Convenções e aos Núcleos Integrados de Atividades de Ensino - NIATEs. Para atender a essa carência de conforto aos pedestres, existem passarelas cobertas apenas na área interna do CCEN (Foto 16).

Os NIATEs (Núcleos Integrados de Atividades de Ensino) foram construídos com objetivo de reforçar a infraestrutura acadêmica, para melhoria e expansão da estrutura e das instalações da UFPE. Estas edificações de quatro pavimentos, com pilotis no nível do terreno (primeiro pavimento), contam com salas de aulas, laboratórios, auditórios, salas de professores, entre outras funções. Podem ser considerados espaços coletivos de convivência, pois a área livre em pilotis oferece

espaço sombreado e confortável para atividades sociais da comunidade estudantil universitária. Atualmente existem três unidades no Campus. São elas (UFPE, 2013a):

1. NIATE CTG/CCEN, inaugurado em Abril de 2012;
2. NIATE CFCH/CCSA, inaugurado em Dezembro de 2012; e
3. NIATE CCB/CCS, inaugurado em Outubro de 2013.



Foto 16: Pátio interno do CCEN.

Foto: Edmilza Borges (2016).



Foto 17: Modernização da plataforma de elevação vertical do CAC.

Fonte: UFPE (2015).

Grandes avanços vêm ocorrendo quanto à acessibilidade e mobilidade no interior das edificações do Campus Joaquim Amazonas, com a instalação e modernização de equipamentos e plataformas de deslocamento vertical (Foto 17). Foram adquiridos

e instalados, de 2009 a 2012, nove unidades de elevadores/plataformas distribuídos nos centros de Educação (CE), de Ciências da Saúde (CCS), de Ciências Jurídicas (CCJ), de Informática (CIn), Acadêmico do Agreste (CAA) e nos três NIATEs. Foram recuperados e modernizados quatro deles instalados nos centros de Ciências da Saúde (CCS), de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN) e da Biblioteca Central. Foram adquiridos e estão em fase de instalação mais 12 unidades. Duas unidades estão em processo de aquisição e mais cinco estão sendo instaladas em obras de prédios novos da Universidade (UFPE, 2015).

Nas áreas de circulação de pedestres, há algum tempo já se percebe a preocupação com a acessibilidade de vias e percursos, mesmo antes da consolidação das respectivas leis. Em alguns pontos iniciou-se a construção de rampas para vencer desníveis de meios-fios e de inclinações naturais do solo. No entanto, a situação geral ainda era deficitária. Em alguns trechos de calçada, o pavimento deixava de existir, interrompendo o trajeto confortável para um cadeirante, por exemplo. (Foto 18). Graças ao projeto “Calçadas da UFPE” de melhoria das calçadas do Campus Recife (UFPE, 2013b), com obras iniciadas em 2014, que atendem às normas da PNMU (BRASIL, 2012), o trecho foi pavimentado de acordo com os parâmetros do desenho universal, sem desníveis e barreiras de impedimento (Foto 19).

Em 2004, na calçada da travessia da Rua Costa Sepúlveda até a Reitoria, notava-se ausência de tampa de caixa de passagem. Um portador de deficiência visual enfrentava sérios riscos ao percorrer o trecho da parada de ônibus existente até o Prédio da Reitoria (Foto 20). A tampa foi reposta, mas sua estrutura não resistiu e cedeu, ainda oferecendo riscos ao pedestre e ao ciclista (Foto 21). Após doze anos, a referida rua continua sem pavimentação, apesar de ter sido realizado projeto de pavimentação pela URB Recife a pedido da Reitoria no ano de 2015.



Foto 18: Faixa de pedestres na via local da Rodovia BR-101 em 2004.
Ausência de rampa e calçamento após travessia.

Fonte: acervo da pesquisadora em 18/08/2004.



Foto 19: Faixa de pedestres na Rodovia BR-101 em 2016.

Fonte: acervo da pesquisadora em 30/08/2016.



Foto 20: Percurso da Rua Costa Sepúlveda até a Reitoria em 2004.

Fonte: acervo da pesquisadora em 18/08/2004.



Foto 21: Percurso da Rua Costa Sepúlveda até a Reitoria em 2016.

Fonte: acervo da pesquisadora em 18/08/2016.

O estado geral das calçadas antigas do campus é precário. Em alguns trechos das calçadas externas de circulação ao Campus, mais acentuadamente na Avenida Professor Luís Freire. Nota-se a existência de barracas, trailers e carroças de vendedores ambulantes que se instalaram em função do intenso deslocamento de pedestres, gerador de situação favorável ao comércio (Foto 22). As calçadas também eram ocupadas por comércio informal, que foi retirado da área. Este comércio era retroalimentado pelos deslocamentos gerados pelo transporte alternativo de kombis, proibido em julho de 2003 na cidade do Recife (SOUZA, 2012). Os mesmos problemas de degradação e ocupação inadequada dos passeios externos também ocorrem às ruas Acadêmico Hélio Ramos e Prof. Artur de Sá. Verifica-se a destruição dos pisos em função da ação de raízes de árvores de grande porte e o desgaste geral das placas de revestimento. As calçadas internas em pavimento intertravado, construídas recentemente no eixo central, apresentam sinais de deterioração. Observa-se zelo no projeto antigo das calçadas internas, onde foram aplicados os conceitos de calçadas acessíveis: faixa livre posicionada ao longo do eixo longitudinal, faixa de mobiliário urbano e vegetação próxima à rua. Entretanto, há falta de manutenção representada por quebras, deslocamentos e desgaste de placas (Foto 23).



Foto 22: Calçada externa do entorno urbano do HC, na Rua Prof. Artur de Sá.

Fonte: acervo da pesquisadora em 28/05/2005.

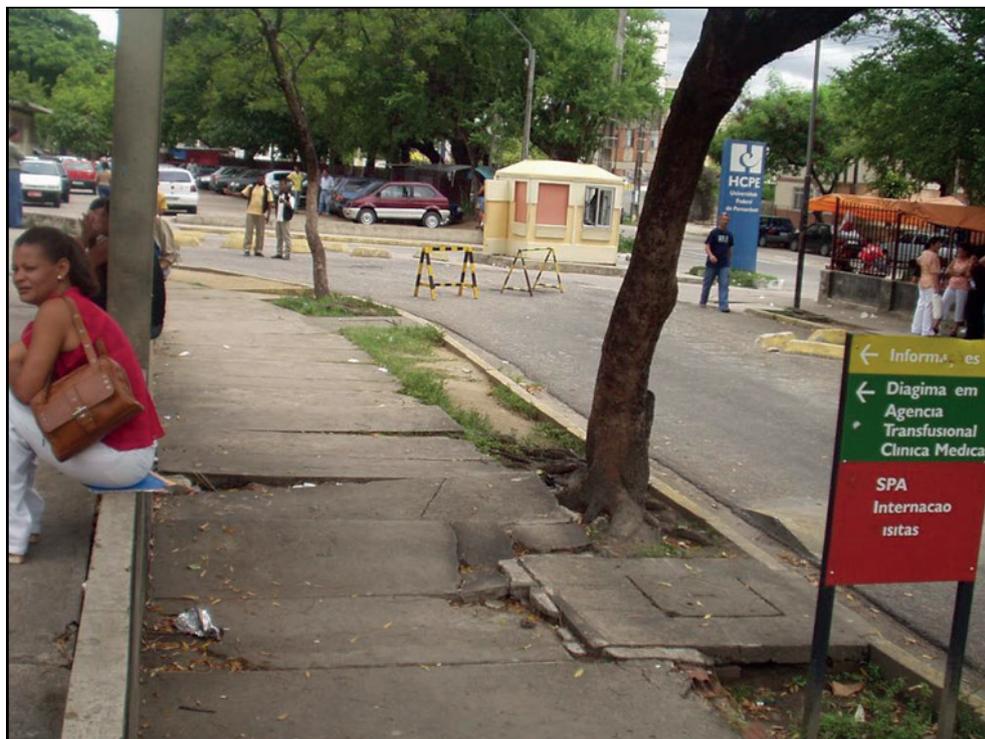


Foto 23: Calçadas internas do entorno urbano do HC. Aplicação dos conceitos de calçadas acessíveis, apesar do desgaste e ausência de manutenção.

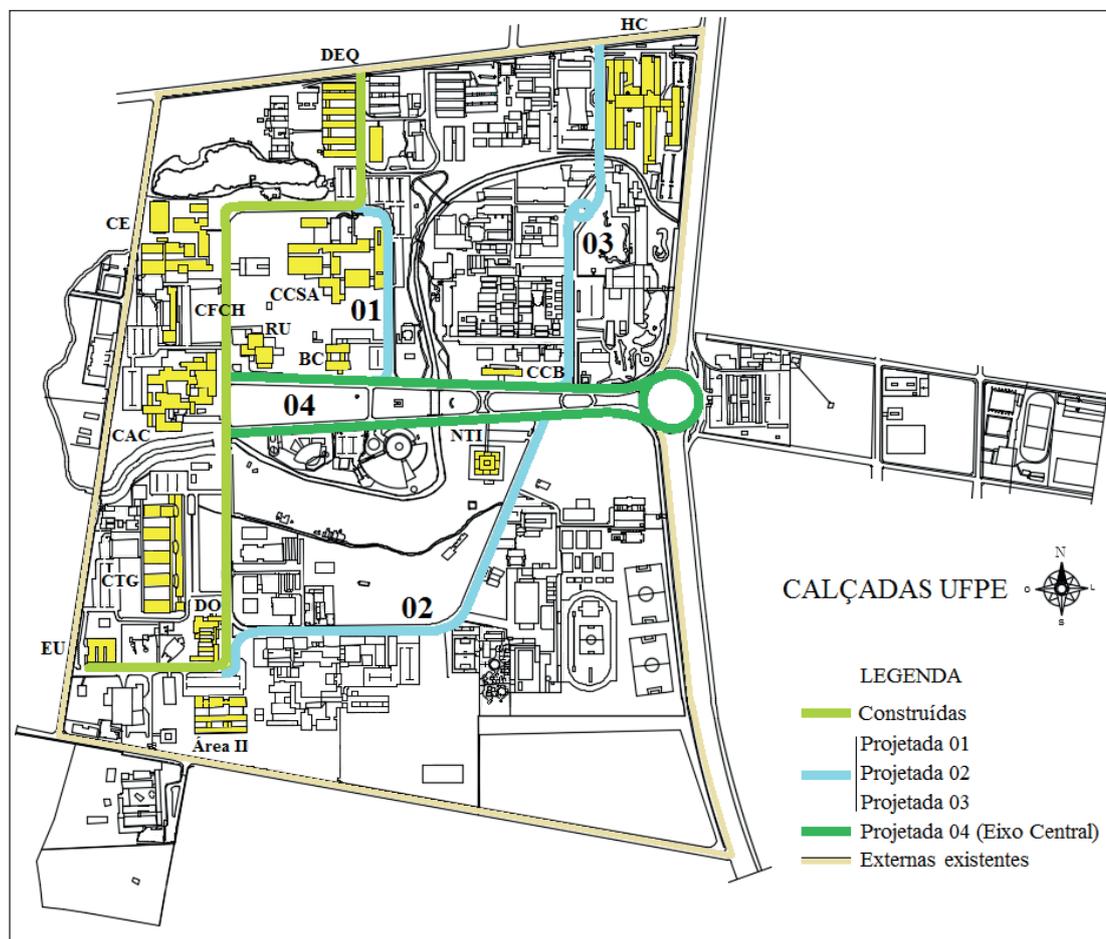
Fonte: acervo da pesquisadora em 28/05/2005.

Em meados de 2005, um novo sistema de segurança foi implantado, reduzindo os acessos de veículos a apenas uma entrada e uma saída de automóveis, localizado na giratória da Rodovia Mário Covas ou BR-101, que mostraram resultados positivos quanto ao furto de veículos.

O projeto “Calçadas da UFPE” vem sendo implantado no Campus desde 2014 (Mapa 18). Foram concluídos mais de um quilômetro de calçadas com ciclovias, que começam no portão de acesso do Campus Recife da UFPE pela Editora Universitária e terminam no portão de acesso da Engenharia Química. A ação visa melhorar a acessibilidade e a mobilidade internas, promovendo a integração de calçadas, ciclovias, adequação dos acessos a veículos e pedestres, e iluminação. O percurso de obra concluído vai da Editora Universitária (EU), segue até a esquina do Departamento de Oceanografia (DO), passando pelos Centros de Tecnologia e Geociências (CTG), Centro de Artes e Comunicação (CAC), Restaurante Universitário (RU), Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFCH) e Centro de Educação (CE). As obras continuam no parque do Lago do Cavouco, estacionamento do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA), até a entrada do Departamento de Engenharia Química (DEQ) e da Coordenação de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE).

O projeto *Calçadas UFPE* (Mapa 18) foi desenvolvido no Departamento de Planos e Projetos, SINFRA, sob coordenação do Professor Mauricio Andrade e coloca o campus em alto nível de mobilidade e acessibilidade no item transporte ativo em calçadas e ciclovias.

Na primeira fase, foi executado projeto em que o padrão de calçamento é composto por faixas de serviços para instalação de postes, lixeiras e placas de sinalização; ciclovia; áreas verdes; passeios para pedestres; e faixas elevadas para travessias em nível. As novas calçadas atendem aos conceitos da NBR 9050/2015 (BRASIL, 2015) e à PNMU (BRASIL, 2012), normas que regulamentam as questões de acessibilidade e mobilidade no Brasil.



Mapa 18: Projeto Calçadas UFPE 2016.

Fonte: UFPE (2015). Acervo da pesquisadora em novembro de 2016.

Estão previstos mais quatro trechos de calçadas com ciclovias nos trajetos do Campus, enumerados a seguir:

1. Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) à Biblioteca Central (BC);
2. Área II ao Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI);
3. Esquina do NIATE do Centro de Ciências Biológicas (CCB) ao acesso interno do Hospital das Clínicas (HC); e
4. Eixo central, representado pelo dueto Avenida Reitor Joaquim Amazonas e Avenida dos Reitores.

Está em estudo o projeto de calçadas secundárias para promover acessibilidade entre os prédios, calçadas com ciclovias e os entornos de acesso aos prédios. Alguns

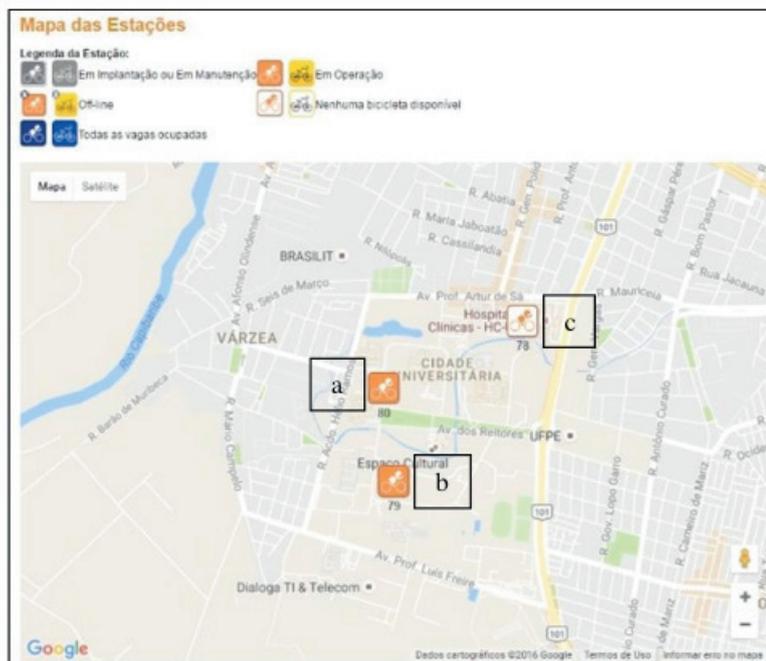
mapas táteis para áreas externas e para o interior das edificações, que são recursos de sinalização e orientação para pessoas com baixa ou nenhuma visão, bem como os pisos podotáteis para rotas acessíveis no interior dos prédios, estão em fase de planejamento (UFPE, 2015).

O Campus Joaquim Amazonas possui características indicativas à utilização de bicicletas. Como exemplos, podem-se citar as grandes distâncias a serem percorridas a pé e a necessidade de redução da circulação de carros particulares no sistema viário. Em 2014 começou a construção de ciclovias, vinculadas às obras das calçadas acessíveis, para estimular o uso deste modo ativo de transporte, nas principais vias internas do Campus. Até o presente momento, foram instaladas três estações de locação de bicicletas compartilhadas, patrocinadas por empresas privadas e vinculadas ao sistema de transportes da Região Metropolitana do Recife: em frente ao Centro de Ciências da Saúde, com 12 vagas - Estação 78 (Foto 24c); em frente ao Núcleo Integrado de Atividades de Ensino da Área II, com 14 vagas - Estação 79 (FOTO 24b); e em frente ao Restaurante Universitário, com 12 vagas - Estação 80 (Foto 24a). As duas últimas estão em funcionamento, e a primeira, em fase de instalação (Mapa 19). As estações de compartilhamento funcionam todos os dias, das 6h às 22h (UFPE, 2013c), com informações em rede em tempo real sobre quantidades disponíveis de vagas para devolução e de bicicletas para locação (Mapa 20).



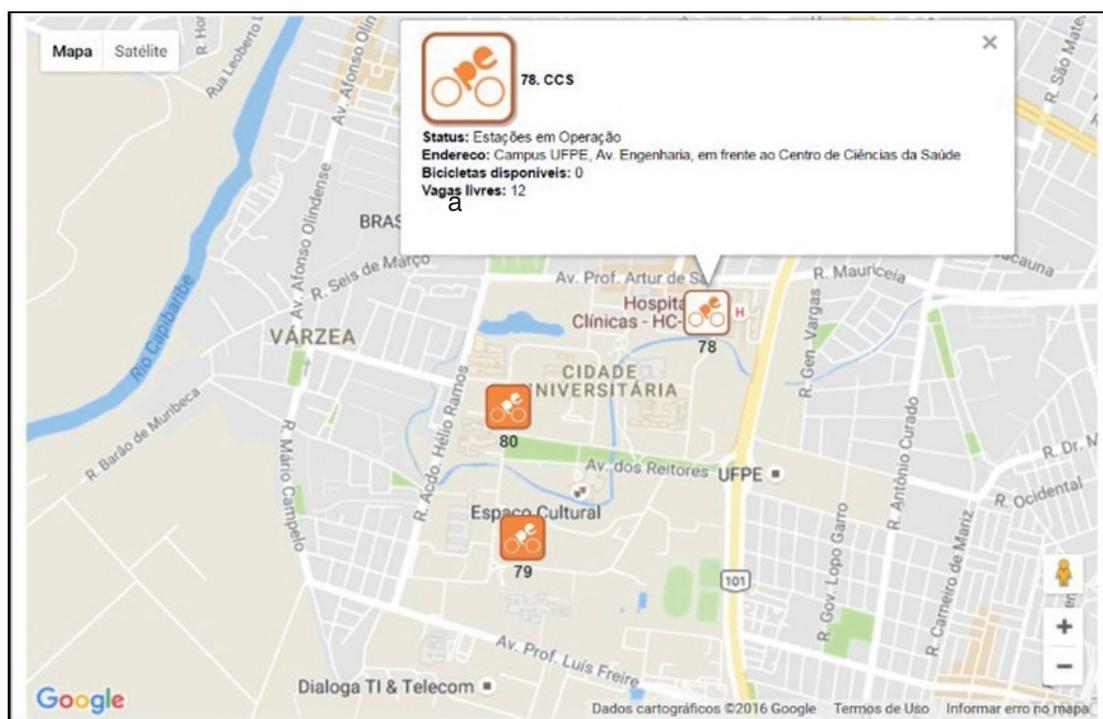
Foto 24: Estações de bicicletas compartilhadas do Campus Joaquim Amazonas.

Fonte: Bike PE (2016).



Mapa 19: Estações de locação de bicicletas compartilhadas no Campus Joaquim Amazonas.

Fonte: Bike PE (2016).



Mapa 20: Estação de bicicleta compartilhada nº. 78 com informações em tempo real de dados.

Fonte: Bike PE (2016).

O primeiro Restaurante Universitário da UFPE, instalado às margens da Rodovia BR-101, nas proximidades do Núcleo de Educação Física, situava-se no limite leste da área do Campus Recife. Esta localização trazia dificuldade de acesso devido à distância da maioria dos centros e departamentos, associada aos

existentes problemas de falta de infraestrutura adequada à circulação de pedestres. O antigo prédio foi desativado e um novo prédio foi construído para esta finalidade, nas proximidades da Biblioteca Central, às margens da Avenida dos Reitores. Esta nova situação, num ponto equidistante das instalações do Campus, com redução da distância dos deslocamentos, trouxe benefícios à comunidade em termos de acessibilidade e mobilidade. Entrou em funcionamento desde março de 2014, oferecendo café, almoço e jantar.

Outro aspecto importante na melhoria da segurança nos deslocamentos, principalmente nos modos ativos, é a qualidade do sistema de iluminação pública disponível. Nesse contexto observam-se avanços no Campus Joaquim Amazonas. Em 1985, só se dispunha de iluminação pública nas vias principais. Os pedestres sofriam com esta situação precária, que era a mesma desde os primeiros anos do Campus. No plano Diretor da UFPE (UFPE, 1985, p. 37), observa-se o relato:

“O pedestre sofre profundamente com esta situação a qual é, *"mutatis mutandis"*, a dos primeiros anos de vida do campus. Entre as linhas de posteação permaneceram na obscuridade grandes áreas por onde circulam necessariamente os pedestres. Desse modo, não somente estes são os prejudicados, como também, a segurança das edificações e dos equipamentos do campus.”

Atualmente, o sistema de iluminação encontra-se em melhor situação. O Campus Recife dispõe de um sistema de iluminação satisfatório, em grande parte com lâmpadas LED de grande intensidade luminotécnica. A Reitoria encontra-se bem iluminada. A passarela elevada de acesso ao Hospital das Clínicas e a calçada de pedestres sob o viaduto que liga a Casa do Estudante Universitário à calçada de acesso à Reitoria (Foto 18) também foram iluminadas, oferecendo segurança ao pedestre e ao ciclista que chega e sai do Campus. Na rotatória, no entanto, existe carência de iluminação, pois os postes iluminam a porção superior da interseção existente, o viaduto da Rodovia Mario Covas (BR-101), deixando a área inferior na penumbra. Talvez uma estratégia para se evitar a travessia nesta perigosa interseção.

O eixo central do Campus tem ótimo padrão de iluminação, com posteação em ambos os lados das duas avenidas principais (Foto 25). As vias secundárias (circuito interno) também têm bom padrão de iluminação. Possuem uma linha de postes, na calçada do lado direito de quem segue o fluxo de entrada de veículos. Por este motivo, algumas vezes, certas áreas recebem menor intensidade de iluminação, pela sombra gerada por folhagens mais baixas de árvores. Durante o levantamento realizado, este tipo de redução de iluminação pôde ser verificado na Avenida da Engenharia, antes da entrada do CCS, na Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, na porção do Departamento de Química Fundamental, e na rua de acesso à SINFRA, antes da sua entrada. O acesso e a edificação do Departamento de Nutrição encontravam-se apagados, por conta de reforma no local. Os NIATES, a Biblioteca Central e o RU, por motivo do período de férias, estavam com suas instalações sem iluminação, mas

os acessos estavam bem iluminados.



Foto 25: Iluminação da Avenida Reitor Joaquim Amazonas.

Fonte: acervo da pesquisadora em janeiro de 2017.

A Caixa D'Água Central estava sem iluminação. O parque encontrava-se bem iluminado, mas a área do lago estava escura. Os estacionamentos e os acessos às unidades de ensino apresentavam boa iluminação. A passagem de pedestres da SINFRA ao CTG encontrava-se sem iluminação devido ao roubo de refletores do piso. O ambiente de circulação noturno oferece segurança ao usuário, tanto pela intensidade de iluminação, quanto pelo policiamento. A pista de corrida e caminhada estava bem iluminada, mas sem usuários. Talvez a presença de um ponto fixo de policiamento no local atraísse mais praticantes de exercícios físicos às suas instalações no horário noturno. Foi possível observar a prática de exercícios físicos, tais como corrida, caminhada, patinação, skate e ciclismo nas vias principais e secundárias. Viaturas fazem rondas intermitentes em toda área do Campus, aproximadamente de hora em hora, além do policiamento por motocicleta. A visita foi realizada pela pesquisadora no dia 06 de janeiro de 2017, das 19:00 às 20:00h.

O adensamento da área urbana nos arredores do Campus Recife se acentua progressivamente. O Bairro da Cidade Universitária conserva seu perfil, com exceção das edificações altas existentes da UFPE e o complexo da extinta SUDENE. Nos bairros circunvizinhos (Mapa 21), onde havia predominância de edificações de um e dois pavimentos, já se observa a existência de vários edifícios e conjuntos residenciais com três, quatro e até oito pavimentos. Os bairros do Cordeiro, Iputinga e Engenho do Meio destacam-se no adensamento, onde se observa a existência de muitos edifícios residenciais com quatro pavimentos ou mais. O Bairro do Curado ainda

preserva suas características, com construções de até dois pavimentos, indústrias e área verde em sua maioria. No Bairro da Várzea, área predominantemente verde, já se nota a existência de um conjunto com onze edifícios de quatro pavimentos nas proximidades da Superintendência de Infraestrutura da UFPE (SINFRA). Nas proximidades da Avenida Caxangá e da fábrica Brasilit há considerável adensamento, com um conjunto de sete edifícios com mais de quinze pavimentos e uma faixa de trinta edifícios residenciais entre três e seis pavimentos. No Bairro Caxangá, em meio a construções executadas no máximo em dois pavimentos, destacam-se três torres de edifícios com mais de trinta pavimentos (Foto 26).



Mapa 21: Bairro da Cidade Universitária (em destaque) e circunvizinhança.

Fonte: Wikipédia (2016). Editado pela pesquisadora em dezembro de 2016.



Foto 26: Vista panorâmica do Campus Joaquim Amazonas/UFPE e arredores, Recife/PE.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 12/01/2017.

O fenômeno da conurbação se faz presente na área, onde é possível ser visualizada, ao fundo da imagem (Foto 26), a fusão dos Municípios de Camaragibe e Recife, confirmando e ultrapassando as premissas vislumbradas por Mario Russo, em 1950, onde o arquiteto destaca a importância da localização da Cidade Universitária na periferia como atrativo para o crescimento da cidade, em direção aos seus próprios limites urbanos (CABRAL, 2006).

Esse crescimento urbano com adensamento populacional e com a atração de atividades de serviços, associada ao crescimento do tráfego de passagem ao longo da BR-101, configuram uma situação de dificuldades de acessibilidade ao Campus. Essa situação se torna ainda mais grave para pedestres e ciclistas, que necessitam atravessar vias com tráfego intenso, sem disporem de condições especiais para isso.

O sistema de transporte público municipal oferece linhas que circulam nas avenidas externas e internas do Campus Joaquim Amazonas. As que fazem o percurso no interior da área da Universidade transitam pelo eixo central e pelo anel viário secundário de contorno interno. (Mapa 22).

No Campus, para se atingir um padrão acessível e que garanta adequadas condições aos usuários do transporte público, em sua maioria alunos, há grandes lacunas a preencher.

É importante destacar que, mesmo nos abrigos padronizados da UFPE, ainda há problemas a sanar para aumentar o conforto e a segurança. Prover melhor iluminação e garantir o uso exclusivo à sua finalidade, coibindo o estacionamento de motos e barracas de vendedores ambulantes que ocupam seu abrigo, são alguns exemplos.

Não existem passarelas cobertas de ligação dos abrigos de ônibus até as edificações. É possível observar o pedestre utilizando sombrinhas nestes percursos, em decorrência da alta insolação recebida nesses deslocamentos. Aconselha-se prover esses caminhos de proteção contra insolação, tais como cobertura vegetal ou construção de passarelas cobertas.



a)



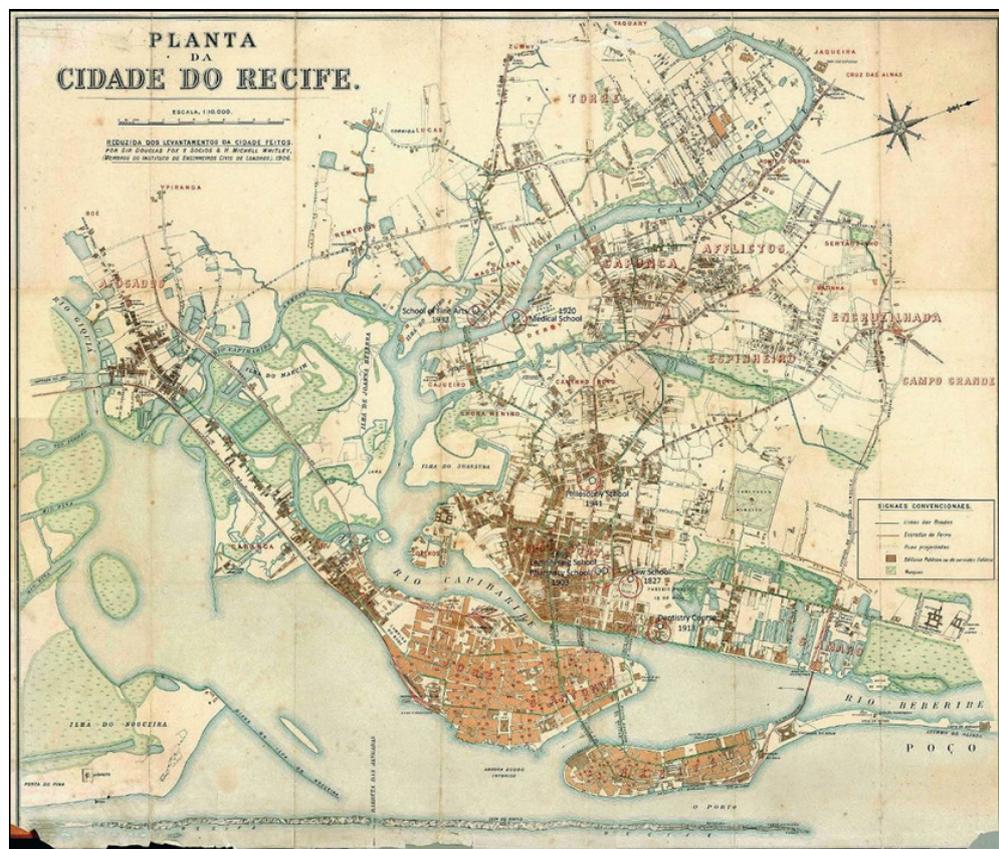
b)

Foto 27: Tipos de abrigos existentes nas paradas de ônibus do Campus Recife/UFPE. Abrigos padronizados do Campus (a) e da RMR (b).

Fonte: acervo da pesquisadora em 09/01/2017.

7.1 Análise histórica das áreas ocupadas por instituições de ensino superior no Recife

No Recife, as primeiras faculdades instaladas seguiram os moldes universitários europeus dos séculos XV ao XVII. Os edifícios que abrigaram os primeiros cursos superiores, tais como: Direito (1827), Engenharia (1895), Farmácia (1903), Odontologia (1913), Medicina (1920), Belas Artes (1932) e Filosofia (1941), foram sendo sucessivamente instalados no centro da cidade, incorporados à malha urbana existente, sem continuidade física. Assim, as entidades de ensino superior foram gradualmente implantadas e organizadas, como instituições tipicamente urbanas e reunidas sob uma mesma reitoria. A Universidade do Recife foi oficialmente fundada em 1946 (Mapa 23).



Mapa 23: Locação das Escolas Universitárias em Mapa do Recife de 1906.

Fonte: LABTOPOPE (2016). Editado pela pesquisadora em junho de 2016.

A história dos campi universitários brasileiros assentados em grandes cidades, a partir dos anos 1950, incluindo o Campus Recife, é semelhante. O Estado desapropria ou recebe por doação uma determinada área, geralmente distante do centro da cidade e com baixa densidade demográfica, e solicita a contribuição de profissionais para a elaboração de um plano urbanístico e de um conjunto de projetos arquitetônicos. Com os processos de crescimento e urbanização, mais recentemente evoluindo para o fenômeno de conurbação das cidades pertencentes a regiões metropolitanas, estas áreas vão sendo paulatinamente envoltas pela malha viária e ocupação urbana em constante expansão. Estes espaços abertos, equipados e independentes representam avanços em termos de planejamento urbano e devem ser preservados, pois representam áreas planejadas especificamente para as importantes finalidades da prestação de serviços de ensino, pesquisa e extensão em ambientes adequados e integrados. Logicamente, a necessidade de preservação dos planos originais não prescinde da urgência da modernização para incorporar os novos valores sociais de acessibilidade e mobilidade sustentáveis e inclusivas, como discutidos nessa dissertação.

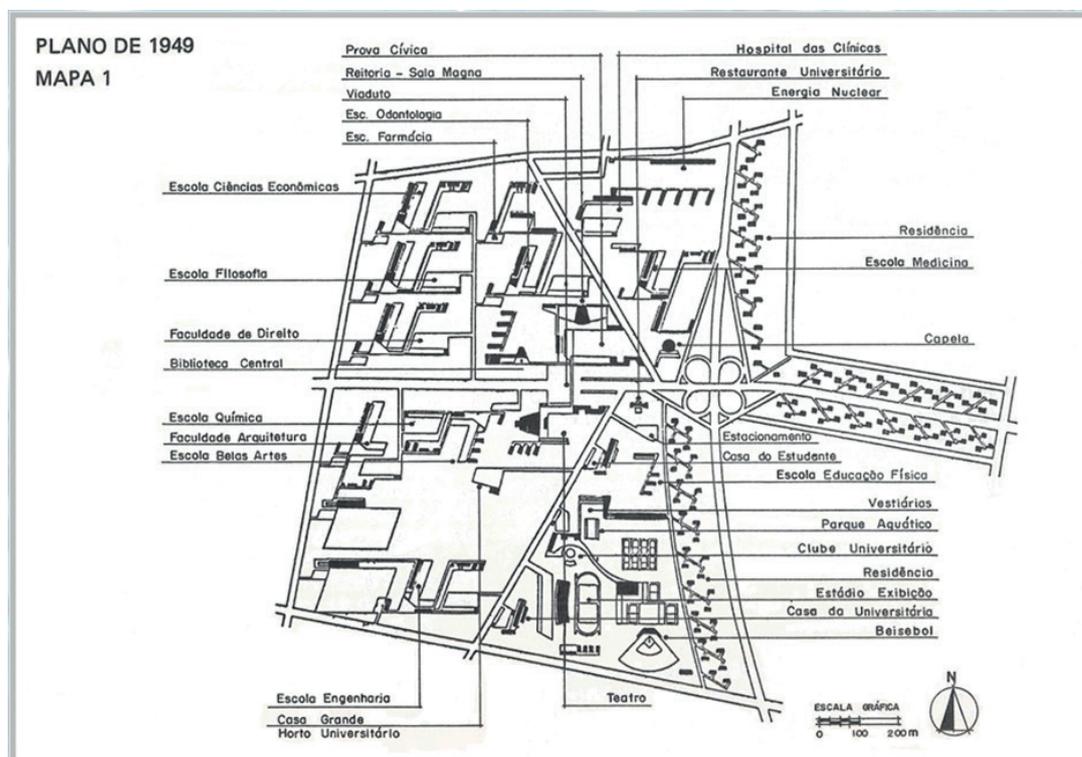
Geralmente, nos campi brasileiros, e no Campus Joaquim Amazonas, especificamente, nunca foi pretendido construir uma “pequena cidade independente”, como nos padrões norte-americanos. Os arredores da universidade, representados principalmente pelos bairros da Cidade Universitária, Várzea e Engenho do Meio, funcionam como provedores das necessidades que o Campus não proporcionava ou não proporciona, que se encontram abaixo da demanda de seus usuários, tais como: alojamentos, abastecimento alimentar, restaurantes, comércio e serviços. A função de hospedagem não é necessitada pela maioria dos estudantes, pois estes moram na cidade e retornam à sua residência diariamente, utilizando o transporte público ou modos particulares de transporte. Mesmo assim, há três locais para habitação estudantil pertencentes ao Campus Joaquim Amazonas para atender à demanda universitária, representados pelas Casas do Estudante masculina, feminina e mista.

Quando campi universitários estão localizados na região central da cidade, estas instituições de ensino superior são de propriedade particular ou entidades estaduais, ou foram fundadas antes da federalização de 1961, pela unificação de várias faculdades e escolas construídas próximas umas das outras, na maioria dos casos.

7.2 Do levantamento do sistema viário do Campus Joaquim Amazonas

Analisando o traçado urbanístico do Plano de 1949 (Mapa 24), observa-se que o plano original do Campus, além de situar as edificações distantes entre si, trazia outra característica que acentuava o problema da descentralização: seccionava o espaço pelos eixos viários projetados, formando grandes “quarteirões” entrecortados pelas vias principais, desintegrando a unidade espacial do Campus Universitário e

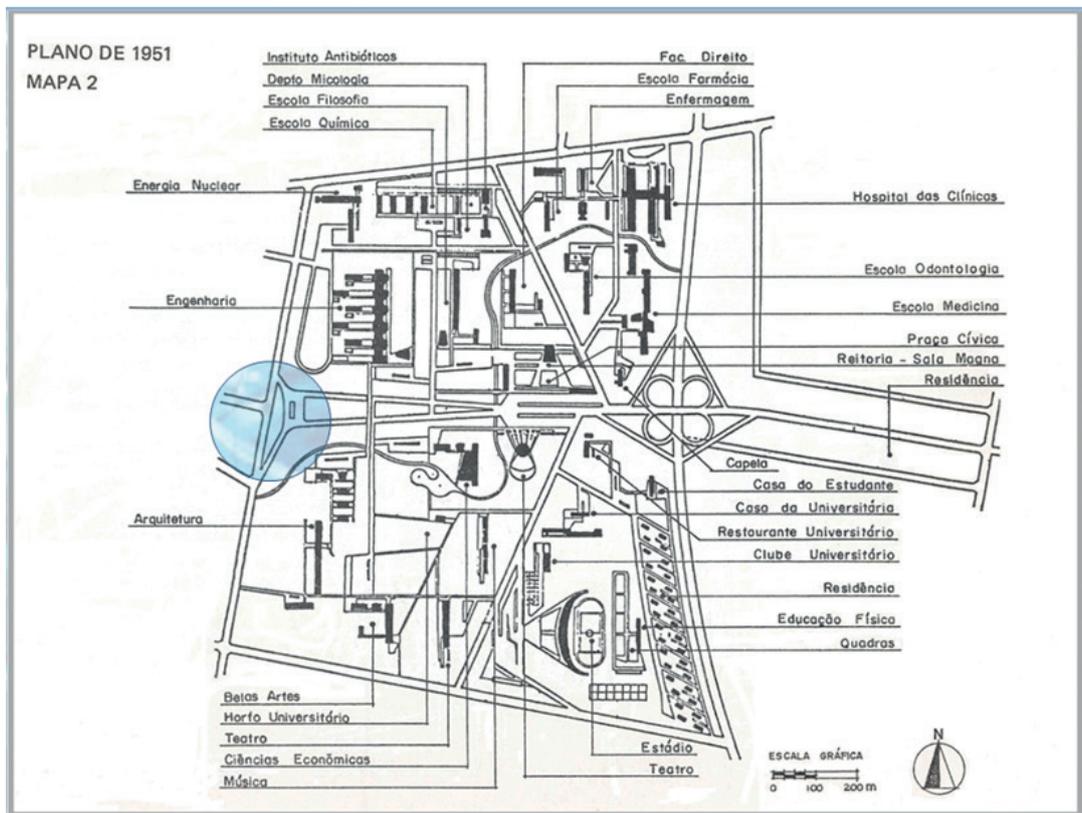
o incorporando à malha urbana local, tal e qual a estruturação das universidades europeias do século XV. O eixo principal seccionava a área em duas partes, com um viaduto que passava acima do trevo projetado em planta. Esta ideia inicial incorporava a área do Campus à malha urbana local, estimulando o livre acesso de carros através de suas vias internas. Esse plano, por outro lado, propiciava uma maior integração da universidade com os bairros lindeiros, tornando-a permeável ao trânsito.



Mapa 24: Análise do Plano de 1949.

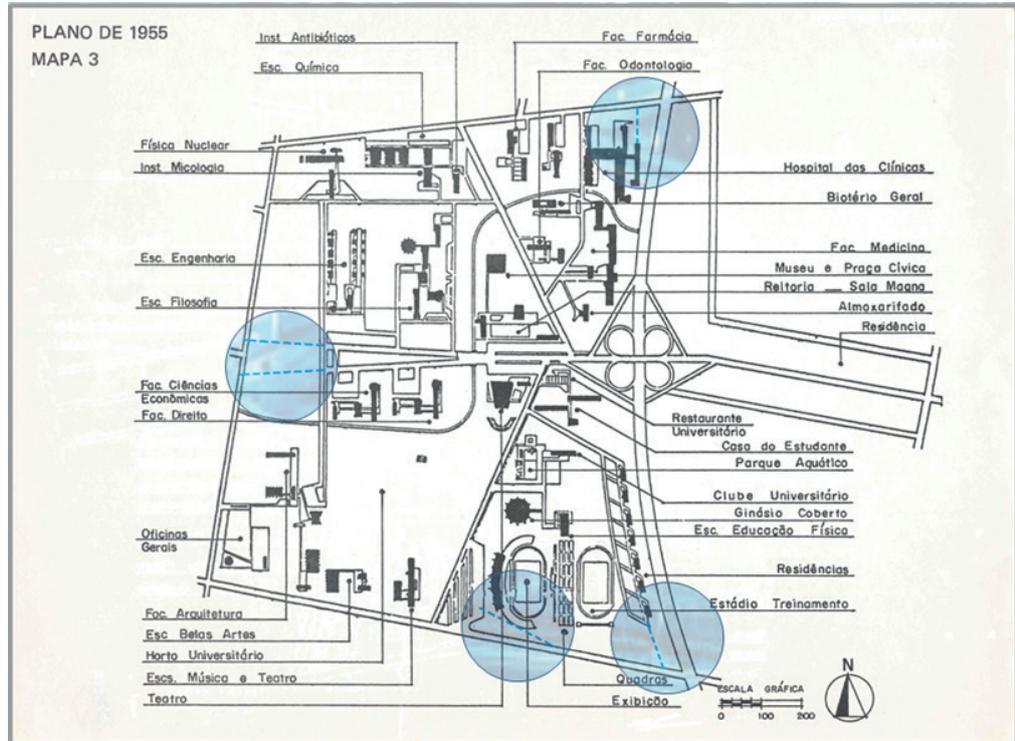
Fonte: UFPE (1985).

Observando a evolução dos planos subsequentes, ainda na fase de pré-implantação, percebe-se a intenção dos planejadores em salvaguardar este espaço, minimizando esta concepção com a intenção de promover a unidade do espaço urbano universitário. É possível visualizar o processo da interrupção destas irradiações, tal como a praça projetada no final do eixo principal no Plano de 1951 (Mapa 25). No Plano de 1955 (Mapa 26), percebe-se a interrupção de mais alguns eixos e a consequente e gradativa desconexão das vias internas do Campus com a malha urbana local. O eixo principal perde parte do trecho que o conectava à Avenida Acadêmico Hélio Ramos, e a grande área a oeste se volta ao espaço interior, favorecendo uma maior unidade espacial. Finalmente, no Plano de 1957, já se identificava a configuração básica do campus atual, e o último eixo seccionador e mais outros secundários foram removidos, estabelecendo fisicamente a unidade do campus universitário (Mapa 27). Foram criados ramais que compuseram uma circulação interna de vias secundárias, preservando o espaço universitário da malha urbana circunvizinha.



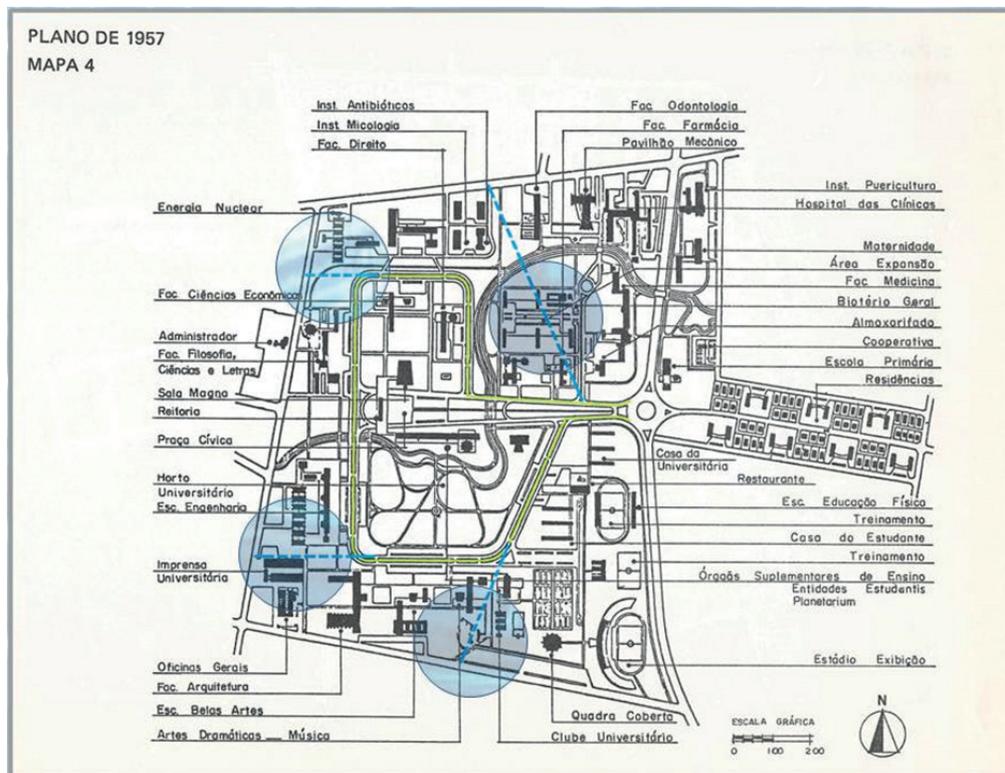
Mapa 25: Análise do Plano de 1951.

Fonte: UFPE (1985). Editado pela pesquisadora em junho de 2016.



Mapa 26: Análise do Plano de 1955.

Fonte: UFPE (1985). Editado pela pesquisadora em junho de 2016.



Mapa 27: Análise do Plano de 1957.

Fonte: UFPE (1985). Editado pela pesquisadora em junho de 2016.

Mesmo com esforços no sentido de unificar o espaço na evolução dos planos, o Campus Recife da UFPE ainda sofre certa desintegração até hoje, porque as avenidas centrais dividem física e funcionalmente o espaço da comunidade universitária, proporcionando privilégios aos modos individuais motorizados de transporte, prejudicando pedestres e ciclistas nos seus deslocamentos internos.

Pode-se observar o crescimento do Campus, em termos de área construída, comparando os mapas de 1985 (Mapa 6) e de 2004 (Mapa 7) com o mapa de 2014 (Mapa 8).

No Campus Recife, atualmente, há mais de 40 conjuntos de edifícios, entre eles, os que atendem a Reitoria, a nove Centros Acadêmicos, a oito Órgãos Suplementares, Centro de Convenções, Concha Acústica, Clube Universitário, Creche, Casas dos Estudantes Masculina e Feminina, Editora e Restaurante Universitários. Em números, a área construída, que em 1975 era de 154.000m², atualmente é estimada em 410.000m² (UFPE, 2016).

Apesar da ausência de um planejamento físico-espacial estratégico, diante do aumento do número de edificações que foram sendo construídas ao longo do tempo, conforme a captação de verbas pelos centros e departamentos da Universidade, o adensamento de área construída trouxe, a despeito dos problemas de mobilidade, certos benefícios ao Campus. Estudo realizado na cidade de Londres demonstrou haver relação entre áreas com menores valores de integração e maiores incidências de furtos e crimes, de acordo com Hillier (1993, 1996). Então, este significativo

adensamento, que não vem sendo disciplinado rigidamente por diretrizes urbanísticas, gera benefícios adicionais de maior integração e segurança ao usuário. Por outro lado, dificulta os deslocamentos, pelo aumento do número de veículos individuais e coletivos, pedestres, ciclistas e portadores de necessidades especiais circulando no mesmo espaço urbano sem as adaptações necessárias, tanto qualitativas, quanto quantitativas. Esse adensamento tem provocado maior trânsito, engarrafamentos e carência de vagas para estacionamento, e ocasiona perigo de acidentes dentro da área do campus em horários de maiores movimentações.

Com relação à segurança, em meados dos anos 2000, um novo sistema de controle foi implantado no sistema viário do Campus, onde foi reduzido o número de acessos para apenas uma entrada e uma saída de automóveis, que mostrou resultados positivos quanto ao furto de veículos, relata Prosiní (2005). A partir de então, entradas e saídas de automóveis do Campus passaram a ser gerenciadas por cartão único de controle. Atualmente, como item de segurança adicional, poucos estacionamentos têm seus acessos voltados para as vias externas do Campus. Apenas os estacionamentos para médicos, funcionários, visitantes e ambulâncias do Hospital das Clínicas e da Escola de Farmácia permanecem voltados à área externa.

Após 2010, foi aberto permanentemente um acesso para automóveis de uso individual na Avenida Acadêmico Hélio Ramos (próximo à Editora Universitária), que servia, até então, como portão de entrada exclusiva para veículos pesados de serviços de manutenção e obras da Prefeitura da Cidade Universitária e das Oficinas. Este acesso funcionava apenas em horários de atividade da UFPE, com fechamento às 22h, finais de semana e feriados. Atualmente, este acesso encontra-se fechado, porque estava sendo utilizado como atalho aos bairros da Várzea e Curado. Na mesma ocasião, em meados de 2016, outro acesso alternativo foi aberto na Avenida dos Economistas, nas imediações do CECINE e da Escola de Engenharia Química, para desempenhar a mesma função, com redução momentânea do fluxo indesejado de automóveis de passagem na área interna do Campus.

Esses novos acessos contribuem para reduzir a concentração de entradas e saídas de veículos pelas Avenida dos Reitores e Avenida Joaquim Amazonas, que, convergindo para a rotatória da BR-101, opera em situação de saturação nas horas de pico. O uso das vias internas para tráfego de passagem não representa efetiva vantagem para a mobilidade do campus. Esse fluxo adicional de veículos traz problemas de gestão do tráfego interno, ocasiona maior desgaste do pavimento e gera risco de acidentes com pedestres e ciclistas.

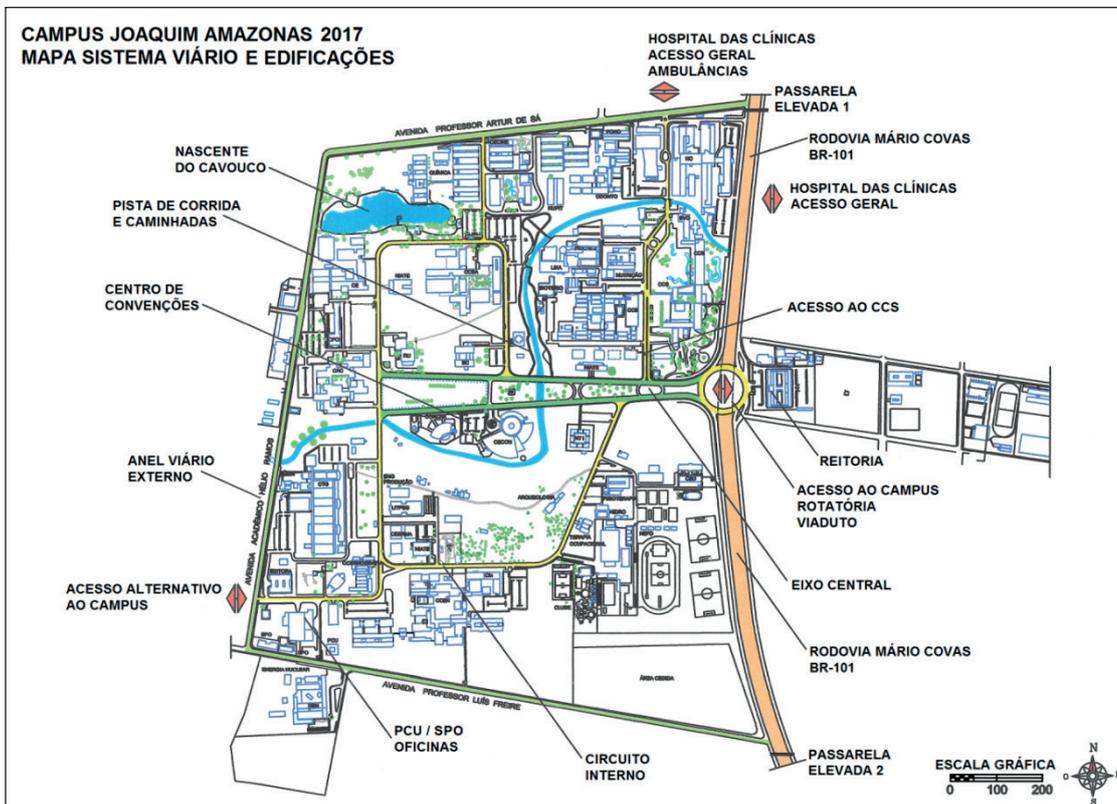
Em julho de 2016 foi iniciada a experiência de acesso de veículos sem utilização de cartão de controle, e o acesso secundário da Prefeitura foi fechado temporariamente. Esta nova situação está em fase experimental e durante os próximos meses serão avaliados os resultados de eficiência quanto aos índices de roubo de veículos e patrimônio e de atração ou diminuição de tráfego de passagem através do Campus.

Nesta dissertação, o espaço urbano do Campus Joaquim Amazonas da UFPE foi analisado sob critérios de mobilidade e aspectos de acessibilidade. Para maior eficiência na coleta de dados que servem de base para as análises, foi elaborado um formulário padrão de avaliação de acessibilidade e mobilidade (Apêndice A), conforme descrito na fundamentação teórica da metodologia. Esse questionário de perguntas e respostas foi uma útil ferramenta no auxílio das pesquisas da dissertação sobre os tópicos de mobilidade e acessibilidade. Como os temas são estreitamente conectados, é praticamente impossível discorrer sobre um assunto sem mencionar o outro. Para elaboração deste instrumento de trabalho, foi realizada uma pesquisa dos equipamentos urbanos que proporcionam acessibilidade e mobilidade ao espaço e vias urbanas de campi universitários. A legislação foi o instrumento utilizado para definição dos elementos de acessibilidade. A lista de elementos de mobilidade do sistema viário foi obtida por pesquisa no livro “*Traffic Engineering Terminology*” (PANDE e WOLSHON, 2016).

O traçado urbanístico foi analisado de acordo com os principais componentes de seu sistema, conforme o desempenho de suas funções no esquema de mobilidade do Campus Recife, através dos métodos de procedimento monográfico e abordagem indutiva, conforme descrito na metodologia. O “entrevistado” foi a área do Campus Recife. Os resultados foram documentados e podem ser observados no Mapa 2017 (Mapa 28).

São eles:

- Rotatória: denominada popularmente “girador” pela comunidade, a rotatória se localiza na entrada principal ao Campus e foi a solução adotada para acesso de quem vem ao local pela Rodovia BR-101, tanto no sentido norte como no sentido sul. No contexto do espaço urbano em estudo, o intenso tráfego na rotatória exerce força segregadora porque isola a Reitoria da área contínua do Campus, implantada em local diferente dos planos idealizados pelo arquiteto Mario Russo. Pedestres e ciclistas se arriscam ao atravessar a rodovia em duas faixas de pedestres próximas, sob o viaduto existente, ou têm que se deslocar para uma das duas passarelas elevadas, dispostas distantes desse local.



Mapa 28: Sistema viário do Campus Recife. Sistematização de dados.

Fonte: acervo da pesquisadora em março de 2017.

- Passarelas elevadas: atualmente, são duas passarelas existentes no Campus Reitor Joaquim Amazonas. A passarela elevada de acesso ao HC, situada no cruzamento com a Avenida Professor Artur de Sá, não possui rampas de acesso de acordo com a legislação. É preciso utilizar as escadas ou o elevador, que ocasionalmente tem problemas de funcionamento, para atravessar a BR-101 (Foto 28). A outra, nas imediações do CEFET, é um bom exemplo de passarela acessível: as rampas existentes obedecem às inclinações estipuladas pelas normas vigentes. Em cada extremo da passarela, foram construídas duas rampas direcionadas em sentidos opostos, racionalizando o percurso do pedestre conforme a orientação de seu deslocamento. No entanto, a localização dessas passarelas, nos limites extremos norte e sul do Campus, não é confortável a uma grande parcela de usuários. Ambas estão distantes da rotatória, ponto principal de acesso, inclusive com paradas de ônibus nos dois sentidos da rodovia.
- Eixo central: é composto pelo complexo em mão dupla da Avenida dos Reitores e Avenida Reitor Joaquim Amazonas. Desde o projeto original, este eixo do Campus Recife gera polêmica por representar uma força desagregadora ao local em estudo. Apesar de ser a ligação entre centros e departamentos, existe a dificuldade em realizar seu percurso em decorrência das precárias condições de mobilidade e acessibilidade em sua extensão. No Plano de 1949, o eixo principal seccionava a área do Campus em duas partes, inclusive com a presença de viaduto que passava sobre o trevo existente (Mapa 24). No Plano de 1951, apesar da inclusão da praça a oeste, acentua-se esta característica, com seu alargamento e bifurcação nas proximidades da Avenida Acadêmico Hélio Ramos (Mapa 25). Nos Planos de 1955 e 1957,

o eixo central passa a servir como via de conexão interna do Campus e permanece até os dias atuais com essa função inalterada (Mapas 26 e 27).

- Acesso ao CCS: esta via surgiu no Plano de 1951 (Mapa 25), e, na época, sua função era de uma via terciária no traçado urbanístico do Campus. No Plano de 1957 (Mapa 27), com a retirada do eixo seccionador ao norte do campus, essa via assumiu papel secundário no esquema de mobilidade. Permanece deste modo até hoje, apesar de ter sido proibida a passagem de automóveis do Centro de Ciências da Saúde ao Hospital Universitário e vice-versa (Fotos 29 e 30). Por este motivo, adquiriu a configuração de possuir dois trechos com funções distintas: o acesso interno ao CCS que retorna ao eixo principal e o acesso externo ao Hospital das Clínicas para ambulâncias e automóveis. Essa via poderia apresentar melhor capacidade de fluidez se fosse proibido estacionar ao longo de um de seus meios-fios, do lado direito do fluxo de entrada. Esse fato tem impedido a livre circulação de ônibus e prejudicado alunos do CCS e CCB.
- Acessos externos secundários: estes acessos sempre existiram no esquema de mobilidade do Campus. O acesso da Avenida da Arquitetura funcionava como entrada e saída de veículos pesados que se dirigiam às Oficinas e à Prefeitura da Cidade Universitária. Até meados de julho de 2016, os portões permaneciam abertos nos horários de funcionamento das atividades universitárias, e o acesso a automóveis de uso individual era permitido. Desta forma, assumiu a função de integrar o Campus aos bairros locais. Em julho de 2016, foi fechado porque estava ocasionando fluxo de passagem de veículos na área do Campus na direção do bairro da Várzea. Por este motivo, outro acesso aos bairros locais foi aberto na Avenida dos Economistas.
- Estacionamentos: atualmente, a maioria dos estacionamentos tem os acessos voltados ao interior do Campus Universitário, pela Avenida dos Reitores ou pelas vias secundárias. Esta solução foi adotada para evitar furto e roubo de patrimônio universitário e de veículos, reduzidos pelo sistema de policiamento implantado. A tentativa de diminuir a circulação de veículos particulares no Campus, pela abertura de estacionamentos voltados às vias externas, proposta pelo Plano Diretor Físico (UFPE, 1985, p.56), foi um experimento considerado falho, pelos motivos mencionados anteriormente. Atualmente, apenas dois acessos de veículos ao HC permanecem com as entradas voltadas às vias externas, pela função que desempenham de receber usuários externos à comunidade universitária, tais como ambulâncias, pacientes e visitantes (Foto 31).

a)



b)



Foto 28: Passarela elevada do HC, sobre a Rodovia BR-101.

Vista da BR-101, sentido Camaragibe (a).

Detalhe da escada e elevador (b).

Fonte: acervo da pesquisadora em 28/05/2005.



Foto 29: Interrupção da passagem entre estacionamentos do CCS e HC.

Fonte: acervo da pesquisadora em 28/05/2005.



Foto 30: Interrupção da passagem entre estacionamentos do CCS e HC em 2016.

Fonte: Google Maps (2016).



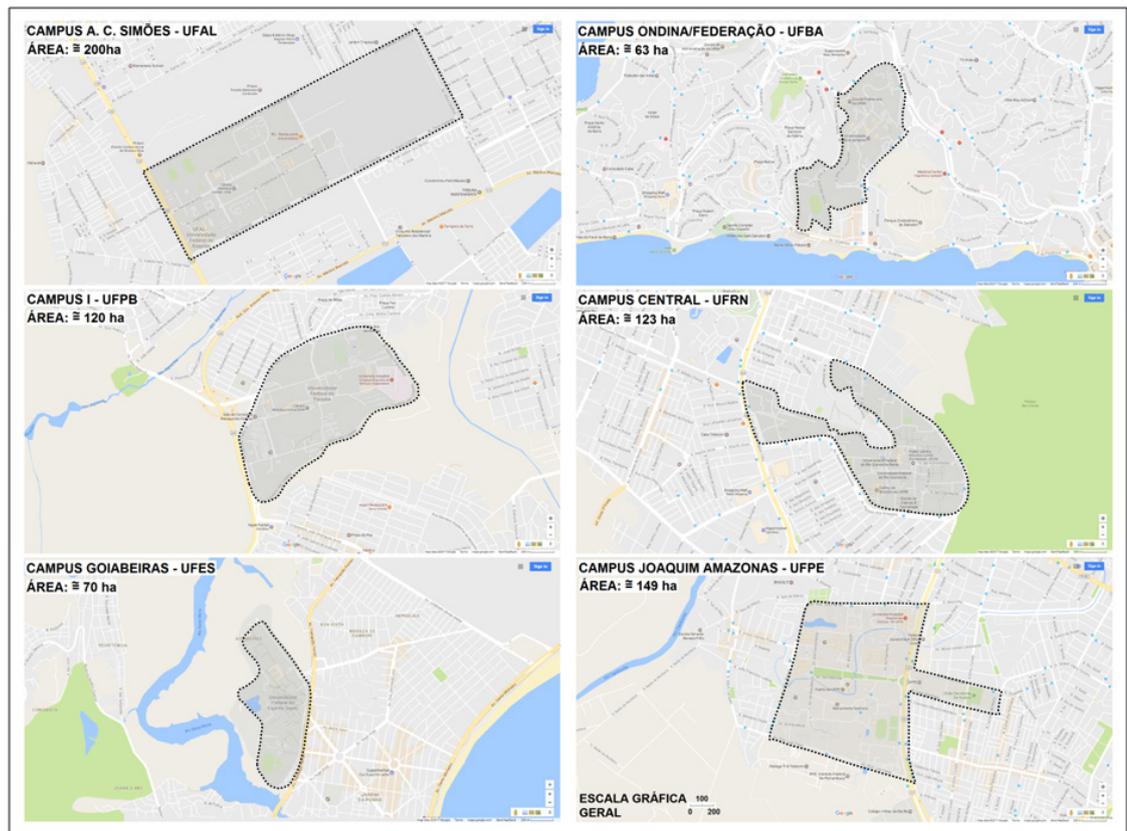
Foto 31: Estacionamento do HC para visitantes, acesso pela Rodovia BR-101.

Fonte: acervo da pesquisadora em 28/05/2005.

7.3 Análise global comparativa dos campi em estudo

Totalizando a análise, em termos de traçado urbanístico, o estudo comparativo procurou avaliar as características de funcionamento que estivessem de acordo ou não com as normas da PNMU, para estimar em que nível os campi estão preparados para atender aos novos paradigmas de mobilidade urbana. Relacionando-os com as características do Campus Joaquim Amazonas, foi a maneira de procurar detectar o que poderia ser melhorado em termos de mobilidade e acessibilidade nos campi em estudo, especialmente no estudo de caso da dissertação.

Os mapas dos campi foram reunidos em uma única imagem para visualização gráfica comparativa de suas dimensões (Mapa 29):

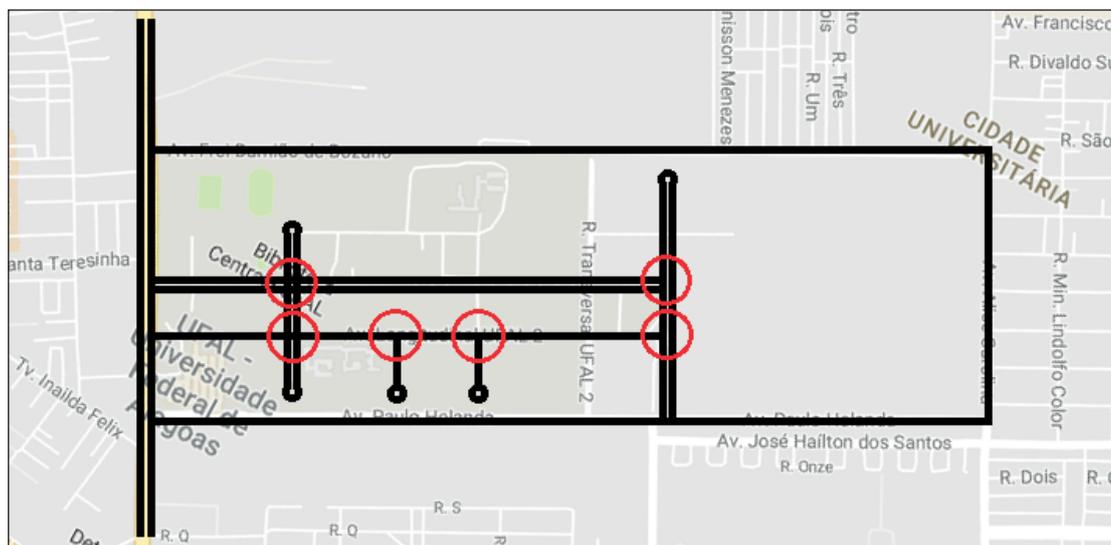


Mapa 29: Campi em estudo sob mesma escala gráfica.

Fonte: Google Maps (2016). Editado pela pesquisadora em 23/03/2017.

No Campus A. C. Simões da UFAL (Mapa 30), o sistema viário adotado consiste em eixo central distribuidor de vias perpendiculares que dão acesso às unidades acadêmicas, nos padrões do primeiro campus universitário norte-americano idealizado por Thomas Jefferson. O terreno retangular e plano, de certa forma, induziu a esta solução de traçado urbanístico. A insulação do Campus por gradeamento e paredes divisórias, isolando-o da malha urbana, deve ser preservada, porque impede a formação de fluxos de passagem através da área em estudo. É importante atender aos preceitos da PNMU, que preza pela segurança no deslocamento de

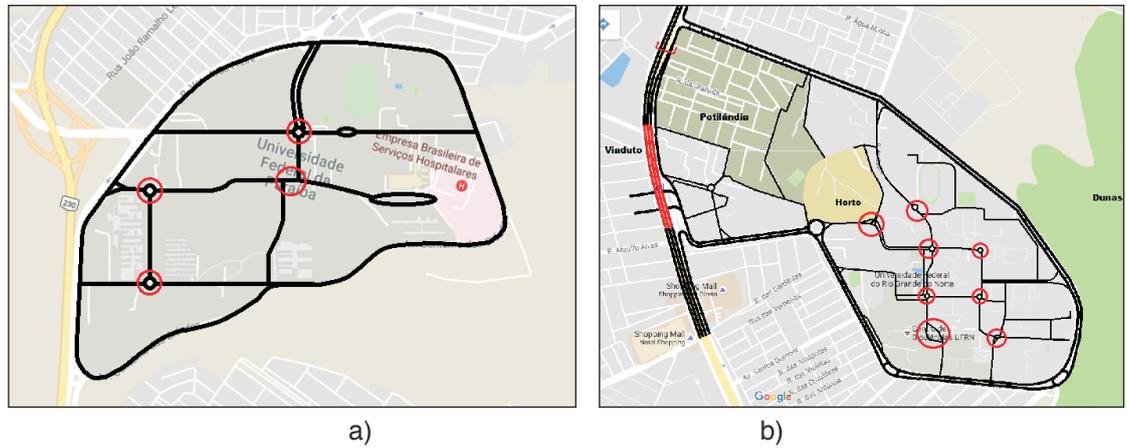
peças. A construção de via paralela à via principal está ocasionando uma série de cruzamentos ao longo do Campus, tornando os deslocamentos inseguros e complicados para pedestres, ciclistas e veículos motorizados. Neste caso, o arranjo das vias com várias interseções fere os preceitos da Lei, que defendem a eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.



Mapa 30: Esquema sistema viário Campus A. C. Simões.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 23/03/2017.

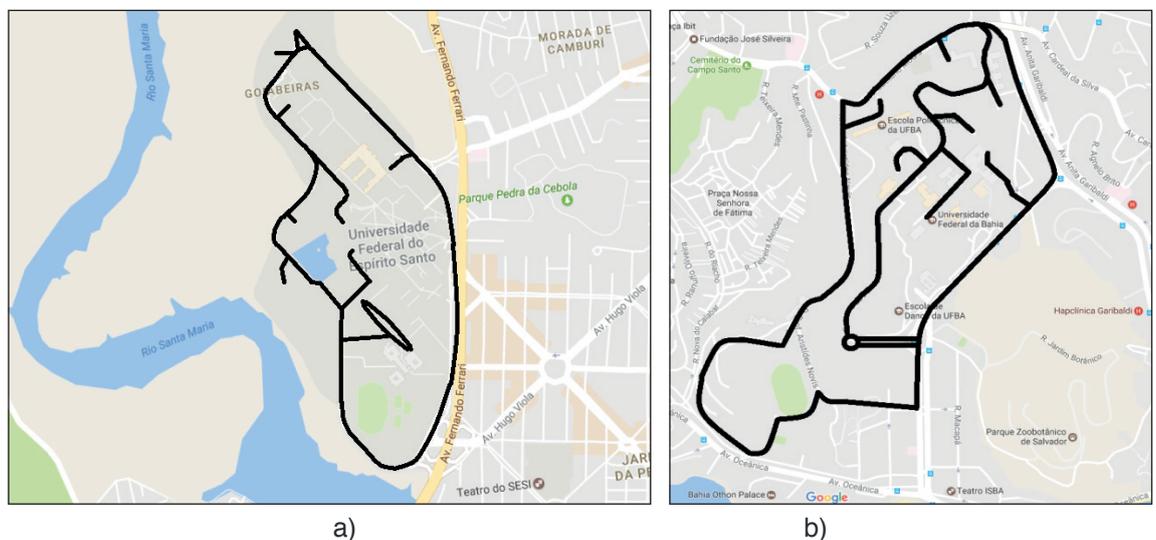
No Campus I da UFPB (Mapa 31a), o sistema viário é composto por um anel viário externo, de forma amebóide, que isola a área do Campus da área urbana. O entorno, neste aspecto, privilegia a situação, pois a bacia do Rio Jaguaribe e o Jardim Botânico da cidade fazem fronteira com a área. Internamente, existe uma composição de vias dispostas em eixos perpendiculares que gera cruzamentos internos. Neste caso, a solução foi construir mini rotatórias que reduzem o número de conflitos onde foram instaladas, melhorando a situação. Circunstância semelhante ocorre com o Campus Central da UFRN (Mapa 31b), com agravamento do contexto, pois o número de interseções é maior, com quantitativos de área equivalentes. No Campus I, com área aproximada de 120 hectares, existem quatro mini rotatórias internas, enquanto no Campus Central, com 123 hectares, observa-se a presença de seis. A presença de área habitacional e estação de tratamento de águas e esgotos no interior do anel viário externo complicam ainda mais a situação do Campus da UFRN, pois esta peculiaridade confere ao local uma forma dispersa e irregular, complicando as soluções de mobilidade.



Mapa 31: Esquemas sistemas viários Campus I (a) e Campus Central (b).

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 24/03/2017.

No Campus Goiabeiras da UFES (Mapa 32a) encontra-se a melhor solução referente a traçados urbanísticos, dentre os campi em estudo. A alternativa configurativa consiste em um anel viário externo, de forma amebóide, que possibilita o acesso direto aos edifícios. Quanto ao funcionamento do sistema viário, toda a circulação de veículos ocorre em mão única, no sentido horário, pelo anel viário externo de contorno do Campus, que distribui este fluxo aos acessos e estacionamentos das unidades universitárias. Este padrão impede a formação de interseções de veículos e passagens através da área, favorecendo o pedestre e o ciclista, porque garante maior segurança contra acidentes. A bacia do Rio Santa Maria impede a expansão da malha urbana em sua direção a norte, sul e oeste, proporcionando esta distinta localização ao Campus. Desta forma, isolado da malha urbana na maior extensão de suas divisas, o sistema de segurança é simplificado, resumindo-se aos acessos da Avenida Fernando Ferrari. Além disso, proporciona qualidade de vida ao ambiente acadêmico, distante da poluição e ruídos provenientes da malha urbana da cidade.



Mapa 32: Esquemas sistemas viários Campus Goiabeiras (a) e Campus Ondina/Federação (b).

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 24/03/2017.

O Campus Ondina/Federação da UFBA (Mapa 32b) é uma área acidentada geograficamente. O projeto das edificações foi essencial para auxiliar a melhoria da acessibilidade, com escadas e elevadores existentes nas edificações, que vencem os desníveis em vários locais. Quanto ao sistema viário, neste Campus também existe um eixo central distribuidor do fluxo de veículos. Nesse caso trata-se de uma via sinuosa que acompanha a altura média do terreno para evitar maiores desnivelamentos nos deslocamentos na Rua Barão de Jeremoabo. Não existem vias ortogonais de cruzamento com o eixo principal, proporcionando bom resultado em termos de mobilidade, mas são necessárias adaptações em termos de acessibilidade. Algumas escadarias externas de ligação entre as unidades de ensino não seguem as exigências da PNMU, e ciclistas, idosos e portadores de necessidades especiais não têm condições de realizar esses percursos. O atendimento ao preceito da equidade modal está ausente nesse Campus.

A área do Campus Joaquim Amazonas da UFPE (Mapa 33) é representada por um quadrilátero com uma extensão longitudinal a leste do terreno. O sistema viário é composto por anel viário externo, composto por quatro vias: ao leste, Rodovia Mário Covas ou BR-101; ao norte, Avenida Professor Arthur de Sá, ao oeste, Avenida Acadêmico Hélio Ramos; e ao sul, Avenida Professor Luís Freire. Nos primeiros planos, havia integração da Universidade com as vias locais. Atualmente, a área foi isolada do bairro, reduzindo-se fluxos de veículos que estão apenas de passagem no interior do Campus. Foi projetado um circuito viário interno, atualmente funcionando em mão única, distribuidor do tráfego de automóveis. Com esta configuração, buscou-se eliminar os cruzamentos de vias dentro da área universitária. Na situação atual, verifica-se a existência de dois pontos de convergência e dois de divergência, gerados pela Avenida dos Reitores e pela Avenida Joaquim Amazonas, que compõem o eixo central da UFPE. A rotatória externa, acesso principal de automóveis, representa a principal interseção do sistema viário do Campus. A Rodovia Mario Covas foi elevada neste trecho, graças à construção de viaduto, que desvia parte do fluxo de veículos, ônibus e caminhões que estão apenas de passagem. Existem dois pontos de escape alternativos de acesso ao Campus, solução em caso de impossibilidade de utilização da rotatória. Atualmente, o acesso da Rua da Arquitetura (Apêndice B) encontra-se fechado, e o da Avenida dos Economistas está em funcionamento.



Mapa 33: Esquema sistema viário Campus Joaquim Amazonas.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em 23/03/2017.

7.4 Análise dos resultados da pesquisa

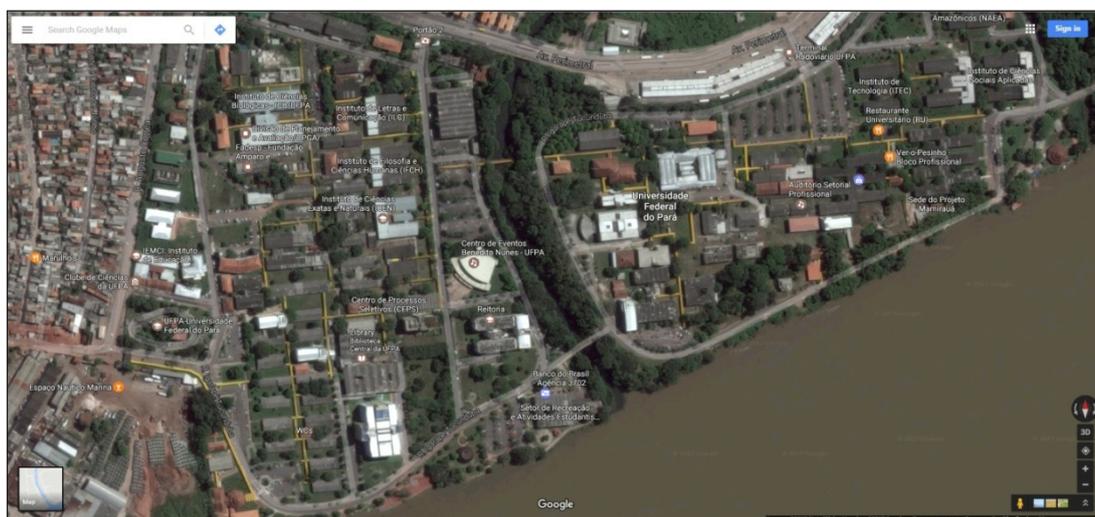
Em termos de acessibilidade, as calçadas do Campus Recife devem continuara ser adaptadas aos parâmetros do desenho universal (Foto 32). Este projeto vem sendo executado pela PCU, desde 2014. Em 2016, através da Portaria Normativa No. 06, a Prefeitura da Cidade Universitária passou a designar-se SINFRA - Superintendência de Infraestrutura da UFPE.



FOTO 32. Acessibilidade Urbana. Marcos delimitadores de zonas pedonais. Incentivo ao ciclismo. Tongji University, Siping Campus, Shanghai, China. Fonte: Acervo da pesquisadora em 11/07/2016.

Em termos de paisagismo, a vegetação deve se assemelhar à mata nativa local, com árvores de grande porte e copas fechadas, para garantir um meio ambiente sombreado, com clima agradável. Bom exemplo dessa situação pode ser observado em *Tongji University, Shanghai* (Foto 33c). A construção de passarelas com cobertas para proteção solar e intempéries em caminhos de pedestres é outro meio de amenização climática que apresenta resultados positivos no Brasil, a exemplo do Campus da UFPA, em Belém (Foto 33a, b).

a)



b)



c)

Foto 33: Passarelas cobertas para pedestres na UFPA/Brasil (a, b) e sombreamento natural em Tongji University, Sipping Campus, Shanghai, China (c).

Fonte: Google Maps (2016) e acervo da pesquisadora (2016).

Hillier *et al.* (1993, p. 29-66) argumentam que a configuração do traçado urbano, por si só, já origina um padrão de movimentação pela cidade, e esse padrão é o principal definidor de outros elementos do sistema urbano, como por exemplo, o uso do solo. Aprofundando o assunto, Hillier aponta que os usos urbanos são posteriores à configuração, e que atuam como multiplicadores dos padrões de movimento natural. Então, seguindo o mesmo raciocínio, se houver modificação na configuração do sistema viário do Campus, pode-se modificar também o padrão de movimentação e uso do solo nele existente. Com o intuito de atender aos objetivos enunciados no artigo quinto da Lei Federal de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012), mencionados no embasamento teórico, foram elaboradas as seguintes proposições ao esquema atual do sistema viário e de circulação (Mapa 34):

I. Passarelas rebaixadas com vãos abertos sob a Rotatória de acesso ao Campus:

Na rotatória sob a Rodovia BR-101, recomenda-se a construção de passarelas rebaixadas e abertas ao exterior, por questões de segurança ao usuário, da Reitoria até o acesso ao Campus, com bifurcação de acesso para área interna da rotatória

(Foto 33). Assim, elimina-se o cruzamento de pedestres e ciclistas com o intenso fluxo de automóveis, e o espaço da rotatória, através do acesso da passarela rebaixada, torna-se seguramente acessível à comunidade acadêmica, servindo como área disponível à construção de novos espaços, equipamentos ou estruturas destinadas à UFPE. Rampas suaves, respeitando as inclinações estipuladas pelas normas de acessibilidade NBR 9050/2015 (BRASIL, 2015) e os princípios de acessibilidade do desenho universal (CONNELL *et al.*, 1997), completam a primeira intervenção sugerida.

II. Modificações físicas e funcionais na via da rotatória e no viaduto da Rodovia Mário Covas:

II.a Permitir acesso à rotatória somente a veículos que estejam se dirigindo ao Campus e a localidades próximas, divergindo aqueles que estão apenas de passagem ao viaduto, evitando tráfego intenso na área do Campus.

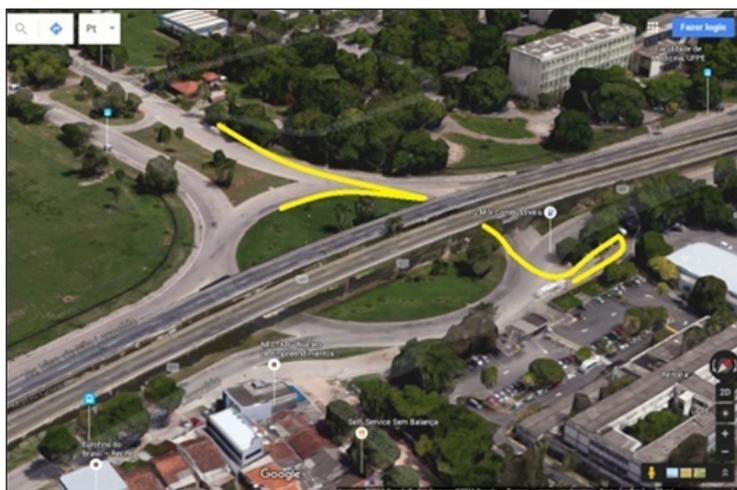
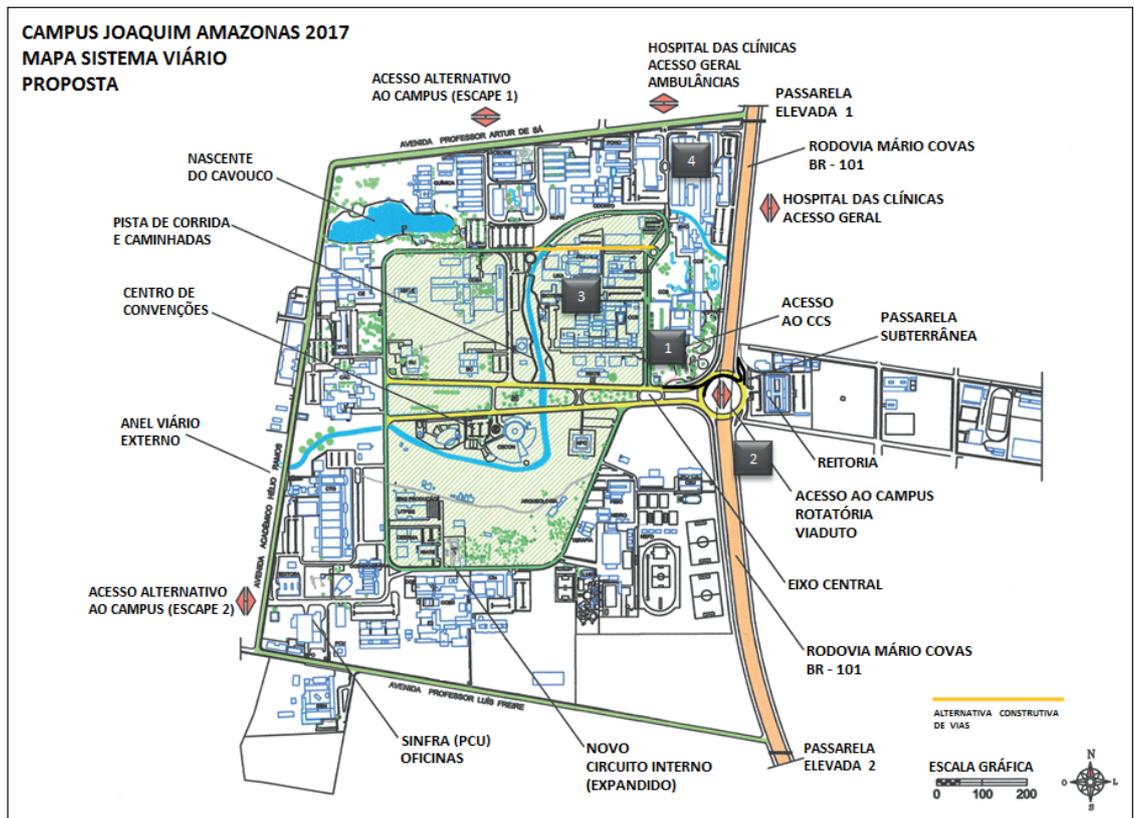


Foto 34: Intervenções 1 e 2. Vista aérea da rotatória.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em junho de 2016.

Estudos de tráfego poderiam indicar necessidade de ampliação das faixas do viaduto, que atualmente são duas, sem acostamento, em cada sentido, para reduzir o fluxo de passagem pela rotatória (Foto 34).



Mapa 34: Sistema viário Campus Recife – Proposta.

Fonte: acervo da pesquisadora em junho de 2016.

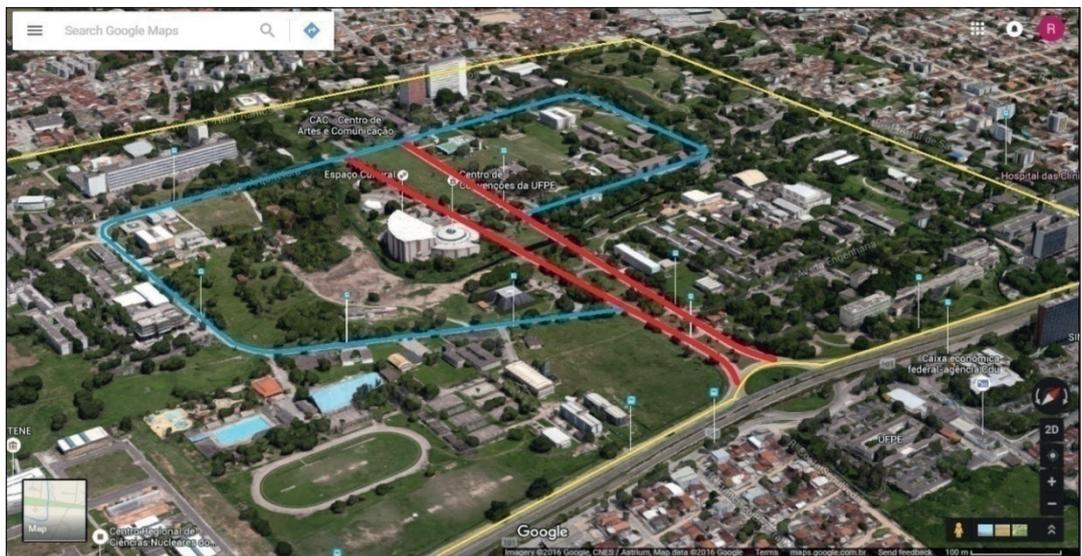


Foto 35: Intervenção 3. Modificação do perfil do eixo central.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em junho de 2016.

II.b Aplicação dos princípios de turbo rotatória (FORTUIJN, 2009) no local em estudo, disciplinando a circulação e a velocidade do fluxo de veículos, tendo como resultado a redução da velocidade e consequentemente, o risco de acidentes.

III. Modificação no tráfego do eixo central:

O eixo central da UFPE é formado pela Avenida Joaquim Amazonas, no sentido de quem chega ao Campus e pela Avenida dos Reitores no sentido de quem sai. Mesmo sendo o elo principal entre as edificações universitárias, este complexo, paradoxalmente, sempre foi alvo de críticas por ser considerado o principal elemento desagregador do local, dispersando física e psicologicamente a unidade espacial do Campus (Foto 35). No entanto, esta situação nunca foi modificada.

Se o tráfego de veículos ao longo desse eixo viário for restrito apenas ao sistema público de transportes, com velocidade máxima de 40 km/h, haveria maior segurança a ciclistas e pedestres, contribuindo para a integração do Campus. À partir das 18h, hora aproximada do crepúsculo na cidade, automóveis particulares voltariam a circular na Avenida dos Reitores, pois à noite reduzem-se as atividades ao ar livre e o número de pedestres. A experiência poderia ser realizada inicialmente em eventos nos jardins externos do campus. Desta forma, a comunidade universitária opinaria sobre a nova experiência. Em casos excepcionais, o esquema seria alternado, com aviso prévio aos usuários. Essa mudança deveria ser acompanhada pela proibição de estacionamento ao longo das vias primárias, em uma das laterais, onde o tráfego seria intensificado, proporcionando melhoria na circulação do transporte público em paradas de ônibus e desafogando as referidas vias.

IV. Ampliação do circuito interno de vias:

O acesso interno ao Centro de Ciências da Saúde funciona como coringa na proposta do sistema de mobilidade. Com a proibição do acesso de automóveis pelo eixo central, esta via, até a passagem ao Hospital das Clínicas, seria parte integrante do circuito interno de vias existente. Para concretização deste circuito interno de vias secundárias, seria necessário construir uma via de ligação entre o Centro de Ciências da Saúde e o Centro de Ciências Sociais Aplicadas (Foto 36). Por esse novo trecho do sistema viário, automóveis de uso individual desviariam da rota da Avenida dos Reitores e não mais circulariam pela área central do campus, liberando-a para atividades de lazer, pedestres e ciclistas. Essa configuração ainda traria a vantagem da eliminação dos dois pontos de divergência e dos dois pontos de convergência de veículos existentes no circuito interno de vias.

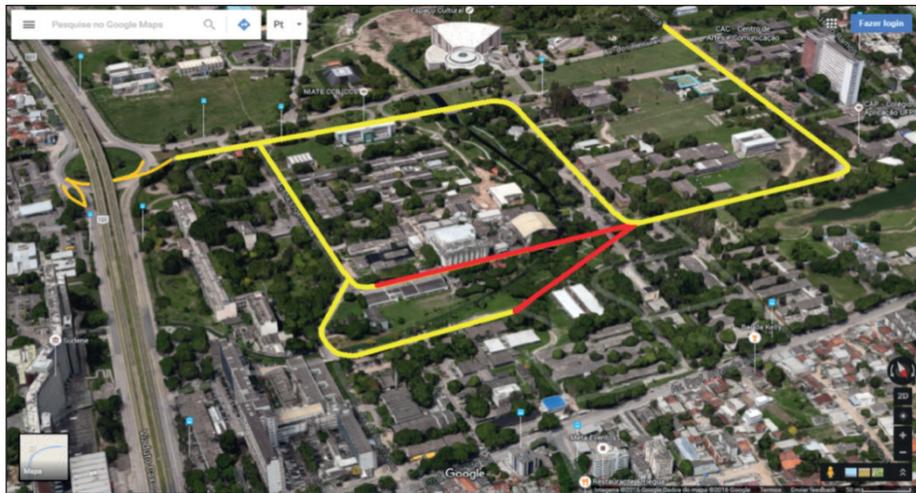


Foto 36: Alternativas construtivas de vias para fechamento do circuito interno.

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em junho de 2016.



Foto 37: Intervenção 04. Circuito interno de vias (em amarelo).

Fonte: Google Maps (2016). Editada pela pesquisadora em junho de 2016.

Para funcionamento eficiente da circulação por essas vias, também nesse local, poderia ser permitido estacionar apenas em um dos lados das vias. O espaço interno formado assumiria ares de um grande parque. O transporte público permanece inalterado, apenas com indicação de moderação de velocidade no eixo central. O incentivo ao uso de modos ativos de transportes, especialmente a bicicleta, e projeto arquitetônico e paisagístico de sombreamento completam o plano de mobilidade proposto (Foto 37, Mapa 34).

V. Flexibilidade no funcionamento dos acessos externos secundários de veículos ao Campus:

Os acessos secundários (Apêndice D) ou escapes seriam mantidos com a restrição que lhes são atribuídas: entrada permitida apenas nos horários que o Campus exerce suas atividades acadêmicas. Assim como no funcionamento proposto ao eixo central, haveria flexibilidade quanto aos horários de abertura. Atualmente, a entrada e saída do Campus estão sendo realizadas sem cartões de controle. Representa uma nova experiência em relação à segurança. Em julho de 2016, o acesso secundário localizado na Avenida da Arquitetura (Apêndice B) foi fechado porque estava funcionando como via de passagem de veículos particulares e caminhões em direção aos bairros da Várzea e do Curado. Na mesma ocasião, foi aberto outro acesso alternativo na Avenida dos Economistas para desempenhar a mesma função, conectar o Campus aos bairros locais. Os resultados estão sendo avaliados pelas autoridades responsáveis pelo tráfego interno da Universidade. É importante a existência de acessos alternativos, tanto para possibilitar remanejamentos, evitando-se a criação de circuitos de passagem, como para garantir a presença de rotas de escape em caso de bloqueio do acesso principal na rotatória.

VI. Estacionamentos com acessos voltados ao circuito interno de vias:

Todos os estacionamentos, na proposta de mobilidade, deveriam ter os acessos voltados ao novo circuito interno, visando o combate ao roubo de carros e bens do patrimônio do Campus. Excetuando-se essa regra, apenas a entrada para ambulâncias e os acessos a visitantes e funcionários do HC, que necessitam de autonomia devido às funções que desempenham junto a uma população diferenciada dos usuários habituais do Campus Joaquim Amazonas (Foto 31).

CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES GERAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Dentre os espaços públicos, campi devem ser um dos mais acessíveis e confortáveis aos seus usuários – sejam pedestres, ciclistas ou motoristas. No estudo de caso, existem barreiras de mobilidade em consequência do esquema de funcionamento do sistema viário, de acordo com a nova visão da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Também há condições ineficientes de acessibilidade, que vêm sendo ajustadas aos conceitos do desenho universal (CONNELL *et al.*, 1997), pelo Projeto Calçadas da UFPE, desenvolvido pela SINFRA/UFPE (Mapa 18).

Quanto ao estudo comparativo dos campi analisados na dissertação, é possível concluir:

I. No Campus A. C. Simões da UFAL, os preceitos da Lei da PNMU, que defendem a eficiência, eficácia e efetividade na circulação, são desobedecidos pois ocorre uma série de cruzamentos de vias devido às interseções do eixo viário primário com eixos secundários existentes, prejudicando a segurança no deslocamento de pessoas;

II. No Campus I da UFPB e no Campus Central da UFRN ocorre o mesmo problema, porém os traçados dos sistemas viários são diferentes. Os pontos de conflito dos cruzamentos foram atenuados devido à introdução de mini rotatórias nos sistemas ortogonais de quarteirões existentes nos dois campi;

III. No Campus Goiabeiras da UFES, a solução de traçado urbanístico pode ser considerada ideal, onde não existem cruzamentos de vias nem passagens de veículos através da área, favorecendo a equidade modal. A via externa de contorno distribui os acessos às unidades de ensino do Campus, que está isolado da malha urbana em quase sua totalidade pela presença da bacia do Rio Santa Maria, melhorando os aspectos de segurança e conforto ambiental, longe de poluição e ruídos característicos de áreas urbanizadas;

IV. No Campus Ondina/Federação da UFBA, o sistema de mobilidade apresenta bom funcionamento, com eixo viário principal sem cruzamentos. Entretanto, a presença de terreno geograficamente acidentado faz ferir o preceito de equidade modal nos deslocamentos, pois ciclistas, idosos e cadeirantes são impossibilitados de realizar alguns percursos, devido às extensas escadarias de ligação existentes entre as edificações, trazendo resultados desfavoráveis em termos de acessibilidade ao local;

V. No Campus Joaquim Amazonas da UFPE, bons resultados se alcançaram

em função da implantação do circuito interno de vias, com a eliminação de pontos de cruzamentos. Como a circulação de veículos ocorre por essas vias intermediárias, desfaz-se a visualização da malha urbana circundante, porque a paisagem visualizada é a da área interna do Campus, com seus belos jardins e edificações destinadas ao ensino acadêmico (Foto 38).

Quanto às características geométricas de elementos do sistema viário abordados na dissertação, conclui-se que devem ser evitadas interseções em áreas de campi em favorcimento da segurança física de pedestres, ciclistas e motoristas, na busca do objetivo de equidade modal da PNMU (BRASIL, 2012).



Foto 38: Vista das Avenidas dos Reitores e Reitor Joaquim Amazonas. Construção de calçadas acessíveis e cicloviás. UFPE, Campus Joaquim Amazonas, Recife, Brasil.

Fonte: acervo da pesquisadora em 30/08/2016.

Outro elemento a ser reduzido em campi é o número de acessos de veículos motorizados particulares, pois assim se protege o local contra roubo de veículos e patrimônio. Esta multiplicidade também deve ser evitada porque quando se abrem várias entradas e saídas, o sistema viário do Campus passa a ser utilizado como passagem de automóveis, intensificando o tráfego interno e tornando a área vulnerável a acidentes.

A exclusividade das cicloviás aos ciclistas é necessária, evitando-se choques e pontos de convergência com outros modos ativos de transportes e portadores de necessidades especiais.

É essencial a integração entre acessibilidade e mobilidade para que as normas vigentes da PNMU (BRASIL, 2012) sejam atendidas. Segundo esta nova visão, não basta o atendimento aos deslocamentos de pessoas. É necessário garantir

acessibilidade e mobilidade isonômicas, ou seja, qualquer indivíduo, tais como idosos, gestantes e portadores de necessidades especiais tenham as mesmas condições nos deslocamentos. Significa equidade no uso do sistema viário, envolvendo todos os requisitos de mobilidade urbana, acessibilidade universal e segurança do usuário.

A proposta de intervenção no traçado urbanístico da UFPE, somada a um paisagismo e sombreamento adequados ao clima local e o incentivo ao uso de modos ativos de transportes, especialmente a bicicleta, trazem características de parque à área em estudo, proporcionam segurança e conforto ao usuário, e estabelecem o espaço de convivência que se almejava, desde os estudos iniciais de implantação do Campus Joaquim Amazonas.

Ambientes físicos onde o planejamento urbano é orientado ao disciplinamento e moderação da presença excessiva de veículos motorizados, à promoção da acessibilidade universal e da segurança contra furtos e roubos, à prevenção de acidentes e mitigação das condições climáticas adversas aos pedestres são modos eficazes para melhoria da mobilidade. Com base na metodologia adotada, o estudo propôs ao Campus Joaquim Amazonas algumas intervenções para promover bem-estar à população universitária, criando espaços de humanização acessíveis a pedestres e ciclistas. Apresentou também um meio de moderação da circulação de veículos de uso particular, ao mesmo tempo em que privilegia o transporte público. Representa, portanto, uma proposta de sustentabilidade, respeito ao meio ambiente e às pessoas.

Esta pesquisa poderá servir, também, como material de pesquisa a estudos onde haja situações urbanas semelhantes onde ocorre o fenômeno de conurbação das cidades com o intenso adensamento da malha urbana, com objetivo de atenuar os impactos causados pelo incentivo à compra e uso de veículos automotores sem uma efetiva priorização dos modos coletivos e ativos de transporte.

Aspectos de mobilidade e acessibilidade são estudados de maneira generalizada. Sugere-se a análise destes aspectos na ótica específica de grandes áreas destinadas ao ensino acadêmico com características de parque, e todos seus componentes: calçadas, ciclovias, vias carroçáveis, áreas de lazer, dentre outros. Inclusive na elaboração de normas de mobilidade e acessibilidade específicas aos ambientes de campi universitários.

Como propostas para trabalhos futuros, sugerem-se estudos específicos em outros campi, sobre possibilidades de melhoria da mobilidade na ótica das diretrizes da PNMU (BRASIL, 2012), que inclui parâmetros de acessibilidade, equidade modal e sustentabilidade. Sustentabilidade envolve o desenvolvimento sem agressão ao meio ambiente, com utilização de recursos não poluentes de forma inteligente, tais como: incentivo ao transporte ativo; otimização de transportes movidos por fontes de energia limpas e renováveis; preservação de áreas verdes; utilização de combustíveis fósseis de forma racionalizada e planejada para diminuir seu consumo; e, conseqüentemente, diminuir a poluição atmosférica. Ações de sustentabilidade no

presente garantem o amanhã das novas gerações, poupando recursos naturais e proporcionando qualidade de vida a médio e longo prazo no futuro.

As alterações propostas na configuração do traçado urbanístico do Campus Joaquim Amazonas modificarão o padrão de movimentação natural do Campus. Sendo este padrão o principal definidor dos elementos do sistema urbano (HILLIER *et al.*, 1993), sua modificação acarretará na mudança do uso do solo, objetivo principal da intervenção. Essa mudança trará aspectos positivos, dentre eles o aumento da segurança contra acidentes e melhoria da mobilidade no aspecto da equidade modal, quando se eliminam interseções, junções e divergências nos sistemas viários. Também haverá aumento da segurança física, quando se reduz ou se elimina a existência de áreas com baixo índice de presença humana, com avanços nos aspectos de acessibilidade, distribuição de usos do solo e coesão social. A respeito do conceito de integração como modo de análise de centralidades (HILLIER,1996), sugere-se estudos de sintaxe espacial a respeito de potenciais funcionamentos dos campi como áreas centralizadoras no tecido urbano da cidade, como polos científicos, culturais, recreativos, e/ou de lazer.

AAI, 2016. Assessoria para Assuntos Internacionais da UFPB. João Pessoa, Paraíba, Brasil. Apresentação, Localização. Mapa da UFPB.

Disponível em: <http://www.ufpb.br/aai/contents/paginas/institucional/apresentacao-2/localizacao>

Acesso em 04 de dezembro de 2016.

ADADA, L., 2008. Tópicos de projeto geométrico rodoviário. Programa de integração e capacitação – DER/2008. DER, Paraná, Curitiba, Brasil. Disponível em:

http://www.der.pr.gov.br/arquivos/File/RHTemp/ProjetosGeometricos_LucasAdada.pdf

Acesso em: 19 de dezembro de 2016.

AFSAR, B., YUNOS, M., YUSOF, M., 2015. *Assessing Essential Facilities for Daily Walking in a Tropical Campus. Advances in Environmental Biology, American-Eurasian Network for Scientific Information, Paper, p. 76-78. Available in:*

<http://www.aensiweb.net/AENSIWEB/aeb/aeb/2015/March/76-78.pdf>

Acesso em: 19/10/2016.

AGORA RN, 2016. UFRN defende interligação da avenida Roberto Freire com ciclovias do Campus, Notícias on-line, Natal, RN. Artigo jornalístico. Disponível em: <http://agorarn.com.br/cidades/ufrn-defende-interligacao-da-avenida-roberto-freire-com-ciclovias-do-campus/>. Acesso em: 05 de novembro de 2016.

ALBINO, V., PORTUGAL, L., 2015. Fatores de influência no uso da bicicleta em viagens a universidades. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes Universidade Federal do Rio de Janeiro, XIII Rio de Transportes, Congresso Rio de Transportes, Artigo científico, p. 1-2, 10. Disponível em: <http://www.riodetransportes.org.br/wp-content/uploads/artigo121.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2016.

ALCORTA, A., 2003. A história da Bicicleta. Site institucional Blog Escola de Bicicleta, livro on-line, Capítulo 14. Disponível em: <http://www.escoladebicicleta.com.br/livro.html>

Acesso em: 02 de outubro de 2016.

BELO HORIZONTE, 2011. Manual de elaboração de projetos viários para o município de Belo Horizonte. SMSU, BHTRANS, Belo Horizonte, MG, Brasil. p. 77. 174 p. Disponível em: http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublicodl/Temas/BHTRANS/manual-projetos-viarios-2013/Manual%20de%20Elaboracao%20de%20Projetos%20Viarios%20para%20o%20Municipio%20de%20BH%20-%20PublicaC3A7C3A3o%2017-11-11_0.pdf

Acesso em: 18 de dezembro de 2016

BIKE PE, 2017. Site Mobilicidade e Tecnologia LTDA., Mapa das Estações de Olinda, Recife e Jaboatão dos Guararapes, Brasil. Mapa das estações existentes de bicicletas compartilhadas em tempo real. Disponível em: <https://www.mobilicidade.com.br/bikepe/mapaestacao.asp> Acesso em: 22 de janeiro de 2017.

BRASIL, 1985. Lei N° 7.405, de 11 de novembro de 1985. Torna obrigatória a colocação do “Símbolo Internacional de Acesso” em todos os locais e serviços que permitam sua utilização por pessoas

portadoras de deficiência e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/L7405.htm

Acesso em 03 de outubro de 2016.

BRASIL, 1988. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <http://www.amperj.org.br/store/legislacao/constituicao/crfb.pdf>

Acesso em: 03 de outubro de 2016.

BRASIL, 1989. Lei N° 7.853, de 24 de outubro de 1989. Legislação Brasileira sobre Pessoas com Deficiência. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/responsabilidade-social/acessibilidade/legislacao-pdf/legislacao-brasileira-sobre-pessoas-portadoras-de-deficiencia>

Acesso em: 03 de outubro de 2016.

BRASIL, 1994a. ABNT NBR 9050, de 31 de outubro de 1994, Primeira edição. Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbanos – Procedimento. Cancelada em 30/05/2004 e substituída por ABNT NBR 9050:2004. 97 p. Disponível em: http://www.aead.org.br/doc/nbr_9050_2004_acessibilidade.pdf

Acesso em 11 de Agosto de 2019

BRASIL, 1994b. Lei N° 8.842, de 04 de janeiro de 1994. Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. Disponível em:

<http://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2014/10/politica-nacional-do-idoso.pdf>

Acesso em: 03 de outubro de 2016.

BRASIL, 1995. *Lei Federal de Concessões de Serviços Públicos* - Lei N° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm

Acesso em: 03 de outubro de 2016.

BRASIL, 1997. *Lei do Código de Trânsito Brasileiro* - LEI N° 9.503, de 23 de Setembro de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm

Acesso em 19 de Dezembro de 2016.

BRASIL, 1998. ABNT NBR 14022, de 29 de Janeiro de 1998. Estabelece os padrões e critérios que visam proporcionar à pessoa portadora de deficiência acessibilidade ao transporte em ônibus e trólebus, para atendimento urbano e intermunicipal. Disponível em:

http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/NBR14022.pdf Acesso em: 03 de Outubro de 2016.

BRASIL, 1999. *Lei da Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência* - Decreto N° 3.298, de 20 de Dezembro de 1999. Regulamenta a Lei n° 7853, de 24 de Outubro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm

Acesso em: 23 de Outubro de 2016.

BRASIL, 2000a. Lei N° 10.048, de 08 de Novembro de 2000 (Ementa). Dá prioridade de atendimento aos idosos, portadores de necessidades especiais, gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo, e dá outras providências, Artigo 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/LEIS/L10048.htm

Acesso em: 02 de Outubro de 2016.

BRASIL, 2000b. Lei N° 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, Artigo 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm

Acesso em: 02 de Outubro de 2016.

BRASIL, 2001. *Estatuto da Cidade* - Lei N° 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras

providências. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/463822.pdf>
Acesso em: 03 de Outubro de 2016.

BRASIL, 2004. ABNT NBR 9050, de 30 de Junho de 2004, Segunda edição. *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Cancelada em 11/09/2015 e substituída por ABNT NBR 9050:2015. Disponível em: <http://pfdc.pgr.mpf.mp.br/atuacao-e-conteudos-de-apoio/legislacao/pessoa-deficiencia/norma-abnt-NBR-9050>
Acesso em: 03 de Outubro de 2016.

BRASIL, 2005. Manual de Projeto de Interseções. 2ª Edição. DNIT, Ministério dos Transportes. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 528p. Disponível em:
http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_proj_interc_versao_fianal_2006.pdf Acesso em 28 de Dezembro de 2016.

BRASIL, 2006. Ministério das Cidades, Secretaria de Transporte e da Mobilidade Urbana. Curso de Mobilidade e Desenvolvimento Urbano (Gestão Integrada da Mobilidade Urbana/1), p. 50, Brasília, Brasil. Disponível em: http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/01/40%20-%20Gestao%20Integrada%20mobilidade%20urbana_MCidades.pdf
Acesso em 16 de Dezembro de 2016

BRASIL, 2010a. *Lei da Mobilidade* - Projeto de lei PLC 166. Define o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do município, fixa princípios, diretrizes e objetivos da política pública que pretende criar. Norma gerada: Lei nº 12.587 de 03 de Janeiro de 2012
Disponível chamada off-line em: <http://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/97805>
Acesso em: 19 de Dezembro de 2016.

BRASIL, 2010b. *Manual de projeto geométrico de travessias urbanas*. DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 392 p. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível em: http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf
Acesso em: 19 de Dezembro de 2016.

BRASIL, 2012. *Lei Federal da Política Nacional de Mobilidade Urbana* (PNMU) - Lei Nº 12.587, de 03 de Janeiro de 2012, Artigo 5. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm
Acesso em: 02 de Outubro de 2016.

BRASIL, 2015. *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Norma Brasileira ABNT NBR 9050, Terceira edição. Disponível em:
http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_164.pdf Acesso em: 02 de Outubro de 2016.

CABRAL, R., 2006. Mario Russo: um Arquiteto Racionalista Italiano em Recife. 291 p. Livro on line. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=2H2wdNY-d5IC&pg=PA66&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false
Acesso em: 15 de Outubro de 2016.

CET, 2017a. COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Bicicleta, Definições. São Paulo, Brasil, website.
Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/definicoes.aspx>
Acesso em 22 de Janeiro de 2017.

CET, 2017b. COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Mapa de estrutura ciclovitária. São Paulo, Brasil, website. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de->

infraestrutura-ciclovitaria.aspx
Acesso em: 22 de Janeiro de 2017.

CEVADA, C., COSTA, A., 2014. O potencial da bicicleta para o Campus I da UFPB. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil, Artigo. p.04. Disponível em:
<http://www.anpet.org.br/xxviiiianpet/anais/documents/RT275.pdf>
Acesso em 22 de Janeiro 2017.

CITTAMOBIL, 2015. Site com informações de qualidade e em tempo real para o usuário de ônibus em 20 cidades brasileiras. Disponível em:
<http://www.cittamobi.com.br/mapa;jsessionid=DDAD185BA49BD9C97183E581AC36E2D6?0>
Acesso em: 04 de Outubro de 2016.

COFC, 2015. COLLEGE OF CHARLESTON. *COFC Bike Share Program*. Disponível em:
<http://bike.cofc.edu/bike-share-program/index.php>
Acesso: 22 de Setembro de 2016.

CONNELL, B., JONES, M., MACE, R., MUELLER, J., MULLICK, A., OSTROFF, E., SANFORD, J., STEINFELD, E., STORY, M., VANDERHEIDEN, G., 1997. *The Principles of Universal Design. The Center for Universal Design, NC State University. Electronic version 2.0. Published in:* https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm
Acesso em 28 de Setembro de 2016.

COSTA, A., LEME, N., VIANNA, E., SANTOS, J., CEVADA, C., RODRIGUES, R., 2011. *Subsidy to Land Occupation in the University Campus: A Brazilian Experience. UFPB, João Pessoa, Brasil. Anais da PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve, Belgium, Paper, p. 407.* Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=ygdAO6_mOCgC&pg=PA407&lpg=PA407&dq=subsidy+to+land+occupation&source=bl&ots=YU6Fv77SS5&sig=bbS6QGQgIT5CyC y47ijruiaQ kRw&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=subsidy%20to%20land%20occupation&f=false
Acesso em: 03 de Outubro de 2016.

CROW, 2008. *The technology platform for transport, infrastructure and public space. Guidelines on Turbo roundabouts. Publication No. 257, Ede (in Dutch).*

CUNHA, L., 1983. *A Universidade Crítica: o ensino superior na República populista.* Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1983. 260 p.

DAEC, 2016. DIRETÓRIO ACADÊMICO DE ENGENHARIA CIVIL. Mapa do Campus Ondina/ Federação UFBA, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil, website. Disponível em:
<https://dacivilufba.wordpress.com/mapa-da-ufba/>
Acesso em: 29 de Setembro de 2016.

DEMAIO, P., 2009. *Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future.* Available in: <http://bike.cofc.edu/bike-share-program/history%20of%20bike%20sharing.pdf>
Acesso: 22 de Setembro de 2016.

ESTADÃO BRASIL, 2014. Grupo Estado. Pesquisa aponta que Recife, Salvador, Rio e Fortaleza têm trânsito pior do que o de SP. Pesquisa de tráfego. Disponível em:
<http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,pesquisa-aponta-que-recife-salvador-rio-e-fortaleza-tem-transito-pior-do-que-o-de-sp,1505390>
Acesso em: 28 de Setembro de 2016.

FACOM, 2012. O bondinho da UFBA. Jornal Laboratório da Faculdade de Comunicação da UFBA, Salvador, Bahia, Brasil. Artigo Jornalístico. Disponível em: https://issuu.com/jornaldafacom/docs/jf_marco_2012/5

Acesso em: 03 de Dezembro de 2016.

FINEP, 2014. FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. Sistema de aluguel de bicicletas, financiado pela FINEP, é sucesso no país. Empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Notícias on-line, Artigo jornalístico. Disponível em: <http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4101-sistema-de-aluguel-de-bicicletas-financiado-pela-finep-e-sucesso-no-pais>

Acesso em: 22 de Outubro de 2016.

FORTUIJN, L., 2009. *Turbo Roundabouts: Design Principles and Safety Performance*. Transport & Planning Department, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology, Province of South Holland, The Netherlands, Paper, p.2. Available in: http://www.cedr.fr/home/fileadmin/user_upload/en/Thematic_Domains/Strat_plan_1_2005-2009/3_TD_Operation/1_TG_Road_Safety/8_The_Hague_5_6-03-09/Minutes/8_Turbo_Roundabouts_Paper.pdf

Acesso em 07 de Dezembro de 2016.

FRANÇOSO, M., CARDOSO, G., 2015. Sistemas de bicicletas compartilhadas – Estudo de Caso: Reimplantação do Projeto MOBIC. XXIX ANPET, Ouro Preto, MG, Brasil, Artigo científico. Disponível em: <http://anpet.org.br/xxixanpet/anais/documents/AC993.pdf>

Acesso em: 02 de Outubro de 2016.

GIUFFRÈ, O., GUERRIERI, M., GRANÀ, A., 2009. *Turbo-roundabout general design criteria and functional principles: case studies from real world*. Department of Road Infrastructure Engineering, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze al Parco d'Orleans, Palermo, Italy, Paper, p. 3. Available in: http://www.4ishgd.webs.upv.es/index_archivos/75.pdf

Acesso em: 04 de Novembro de 2016.

GOOGLE MAPS, 2016. *Images 2016 ©2016 DigitalGlobe, Landsat, Google, Data SIO, NOAA, U.S.Navy, NGA, GEBCO, Map data©2016 Google*. Disponível em:

<https://www.google.com/maps/@-24.7175045,-64.8428305,3.47z>

Acesso em: 02 de Outubro de 2016.

G1 PR, 2013. Serviço de aluguel de bicicletas é inaugurado em Curitiba. G1 Paraná, RPC, Artigo jornalístico. Disponível em: <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2013/02/servico-de-aluguel-de-bicicletas-e-inaugurado-em-curitiba.html> Acesso em: 23 de Outubro de 2016.

G1 RS, 2013. Com 3 novas estações, Porto Alegre conta com 380 bicicletas públicas. G1 Rio Grande do Sul, RBSTV, Artigo jornalístico. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/09/com-3-novas-estacoes-porto-alegre-counta-com-380-bicicletas-publicas.html> Acesso em 23 de Outubro de 2016.

HILLIER, B., PENN, A., HANSON, J., GRAJEWSKI T., XU, J., 1993. *Natural Movement: or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement*, Bartlett School of Architecture and Planning. University College of London, England, Paper, p. 29-35, 57-59. Disponível em: http://discovery.ucl.ac.uk/1398/1/hillier-et-al-1993_NaturalMovement.pdf

Acesso em: 28 de Setembro de 2016.

HILLIER, B., 1996. *Space is the Machine*. First edition by Cambridge University Press. Cambridge University Press. Eletronic edition (2007), 155, 169. 368 p. Published in: <http://discovery.ucl.ac.uk/3881/1/SITM.pdf> Acesso em: 02 de Outubro de 2016.

ITDP, 2014. INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. *Guia de planejamento de sistemas de bicicletas compartilhadas*, Rio de Janeiro, Brasil. Versão online disponível em: https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2013/12/ITDP-Brasil_Guia-de-Planejamento-de-Sistemas-de-Bicicletas-Compartilhadas.pdf

Acesso em: 22 de Setembro de 2016.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), 2013. *The Bike-Share Planning Guide*, New York, NY, USA. *Eletronic version published in:*

<https://www.itdp.org/the-bike-share-planning-guide-2/> Acesso em: 23 de Outubro de 2016.

IPS, 2016. Instituto de Psicologia da UFBA. Mapa da UFBA. Site oficial do Instituto, Salvador, Bahia, Brasil. Disponível em: <https://ips.ufba.br/sites/ips.ufba.br/files/mapaufba.png>

Acesso em 01 de Dezembro do 2016.

LABORATÓRIO TOPOGRÁFICO DE PERNAMBUCO (LABTOPOPE), 2016. Mapa Recife ano 1906 2.jpg. Cartografia Histórica, Mapa da Cidade de Recife/PE do Ano de 1906. Produzida por Sir Douglas Fox e Sócios e H. Michell Whitley (Membros do Instituto de Engenheiros Civis de Londres). Pernambuco, Brasil, website. Disponível em:

<http://www.labtopope.com.br/cartografia-historica/>

Acesso em: 29 de Setembro de 2016.

LAKATOS, E., MARCONI, M., 1992. Metodologia do trabalho científico, 4ª. Edição, Revista e ampliada. Editora Atlas. São Paulo, Brasil, p. 106, 107, 151. 214p.

MEIRA, L., MAIA, M., BRASILEIRO, A., ANDRADE, M., 2014. A Influência da Qualidade do Transporte Público na Rotina Acadêmica: O Caso da Universidade Federal de Pernambuco. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, Artigo. p.02.

Disponível em: <http://www.anpet.org.br/xxviii/anpet/anais/documents/AC471.pdf>

Acesso em 26 de Agosto 2016.

MILLACK, T., 2014. Projeto Geométrico de uma Interseção em Desnível. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. Monografia.

Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30399355.pdf>

Acesso em: 28 de Dezembro de 2016.

MOBIC, 2011. Sistema de bicicletas comunitárias da UNICAMP. Universidade de Campinas, São Paulo, Brasil. Disponível em: <https://www.sae.unicamp.br/mobic/>

Acesso em 02/10/2016.

MOBILIZE, 2012. Santos dá início a sistema de bicicletas públicas. Mobilidade Urbana Sustentável Brasil, Notícias on-line, Artigo informativo. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/noticias/3199/santos-da-inicio-a-sistema-de-bicicletas-publicas.html> Acesso em: 22/10/2016.

NE 10, 2013. Recife de bike: Testamos o sistema de aluguel de bicicletas, o Porto Leve. Publicidade, Blog UOL NE 10. Disponível em:

<http://blogs.ne10.uol.com.br/mundobit/2013/01/08/testamos-as-bicicletas-de-aluguel-do-recife/>

Acesso em: 23 de Outubro de 2016.

NERI, H., COSTA, A., 2014. Transporte não motorizado: uso e potencialidade da bicicleta no entorno do Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. Publicado nos Anais do XXVIII Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes da ANPET, Artigo científico. Disponível em:

<http://www.anpet.org.br/xxviii/anpet/anais/documents/RT429.pdf>

Acesso em: 08 de Março de 2017.

NERY, J., MOREIRA, S., CONCEIÇÃO, S., CORUNGIU, R., SANTOS, A., SUZART, L., 2016. Expressões da arquitetura do concreto armado na Bahia: os campi da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e seus edifícios. Anais do 11º Seminário Nacional do DOCOMOMO Brasil. Recife, PE, Brasil. Artigo científico, p. 3-5, 8, 13. Disponível em:

http://www.seminario2016.docomomo.org.br/artigos_apresentacao/sessao%2014/DOCO_PE_S14_NERY%20et%20alli.pdf

Acesso em: 17 de Janeiro de 2017.

NITERÓI, 2015. Campus da UFF recebe bicicletários no programa de parceria entre a prefeitura e a universidade. Rio de Janeiro, Brasil, Artigo jornalístico on-line, site da Prefeitura. Disponível em: http://www.niteroi.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2959:2015-03-27-00-00-22
Acesso em: 24 de Setembro de 2016.

OMS, 2011. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *World report on disability*. World Health Organization, The World Bank. Relatório mundial sobre a deficiência. Disponível em: http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf
Acesso em: 17 de Outubro de 2016.

ONU, 1982. *Programa de ação mundial para pessoas com deficiência*. Lei Internacional de 03 de dezembro de 1982, Resolução 37/52, aprovada pela Assembléia Geral das Nações Unidas, NY, EUA. Edição brasileira. Disponível em: <http://www.cedipod.org.br/w6pam.htm>
Acesso em: 07 de Dezembro de 2016.

O POVO, 2015. Bicicletas compartilhadas. Estações de bicicletas compartilhadas mudam rotina nos campi. Jornal O Povo Online. Ceará, Brasil, Artigo jornalístico on-line. Disponível em: <http://www.opovo.com.br/app/opovo/dom/2015/11/14/noticiasjornaldom,3534185/bicicletas-compartilhadas-estacoes-de-bicicletas-compartilhadas-mudam.shtml>
Acesso em: 24 de Setembro de 2016.

PÁEZ, A., WHALEN, K., 2010. *Enjoyment of commute: A comparison of different transportation modes. Transportation Research Part A: Police and Practice, Volume 44, Issue 7, 537-549. ScienceDirect, Elsevier Publications. Abstract in:*
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856410000716>
Acesso em 28 de Outubro de 2016.

PAIVA, A.; ARCA, A., 2012. Impacto das bicicletas do campus nas emissões de poluentes. Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, Estudo, São Paulo.
Disponível em: http://www.ib.unicamp.br/dep_biologia_animal/sites/www.ib.unicamp.br.site.dep_biologia_animal/files/21.%20IMPACTO%20BICICLETAS%20DO%20CAMPUS.pdf
Acesso em: 25 de Agosto 2016

PAIVA, L., 2015. O que é um circular? Por que os alunos da UFRN precisam? Blog de notícias. Natal, RN. Artigo jornalístico. Disponível em: <http://www.brechando.com/2015/08/dando-o-role-no-circular-da-ufrn/> Acesso em: 22 de Janeiro de 2017.

PANDE, A., WOLSHON, B., 2016. *Traffic Engineering Handbook. Institute of Transportation Engineers*, Washington, DC, USA, 7th. Edition, 465-482. 688 p. Versão eletrônica publicada em: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781119174738>
Acesso em: 31 de Dezembro de 2016.

PEREIRA, M., NOBRE, P., 2007. Centro de Convivência Djalma Marinho - UFRN A "Sobrevida" de uma obra da Arquitetura Moderna em Natal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte. Anais do 7º Seminário DOCOMOMO. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, Artigo Científico, p. 07.
Disponível em: <http://www.docomomo.org.br/seminario%207%20pdfs/041.pdf>
Acesso em: 04 de Outubro de 2016.

PERNAMBUCO, 2012. Governo lança o Programa PEDALA PE e implanta mais de 100 km de ciclovias na RMR. Secretaria das Cidades, Recife, PE. Notícias. Disponível em: http://www2.cidades.pe.gov.br/web/secid/exibir_noticia?groupid=12855&articleId=2899580&templateId=15537
Acesso em: 23 de Outubro de 2016.

- PERNAMBUCO, 2013. Pernambuco implanta programa de compartilhamento de bicicletas. Secretaria das Cidades, Recife, PE. Notícias. Disponível em: http://www2.cidades.pe.gov.br/web/secid/exibir_noticia?groupId=12855&articleId=7016608&templateId=15537 Acesso em 22 de Janeiro de 2017.
- PINTO, G., BUFFA, E., 2006. Arquitetura, Urbanismo e Educação: Campi Universitários Brasileiros. Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, Brasil, Artigo científico, p. 03-14. Disponível em: http://www2.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/519GelsonAlmeidaPinto_EsterBuffa.pdf Acesso em: 08 de Março de 2017.
- PORTAL DO TRANSITO, 2014. *Traffic Calming* é alternativa para diminuir impacto dos acidentes. Notícias. Disponível em: <http://portaldotransito.com.br/noticias/urbanismo/traffic-calming-e-alternativa-para-diminuir-impacto-dos-acidentes/> Acesso em: 23 de Outubro de 2016.
- PROSINI, R., 2005. Estudo de Acessibilidade no Entorno Urbano do Hospital das Clínicas da UFPE. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. Monografia, p. 04, 05, 11-13, 15, 27, 28. 81 p.
- PROSINI, R., ANDRADE, M. O., BRASILEIRO, A., 2014. A necessidade da regulação do aluguel de bicicletas como serviço público complementar ao transporte urbano. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. Publicado nos Anais do XXVIII Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes da ANPET, Artigo científico. Disponível em: <http://www.anpet.org.br/xxviii/anais/documents/AC473.pdf> Acesso em 22/10/2016.
- PROSINI, R., ANDRADE, M. O., BRASILEIRO, A., 2016. *Analysis of mobility on university campuses in metropolises of emerging countries through the combination of the inductive reasoning and the monographic procedure methods. Department of Civil Engineering, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife – PE – Brasil. World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Shanghai. 10-15 July 2016. Paper, p. 1.*
Abstract available in: <https://wctrs.conference-services.net/reports/template/onetextabstract.xml?xsl=template/onetextabstract.xml&conferenceID=3909&abstractID=859717>
Acesso em: 08 de Março de 2017.
- QUATRO CANTOS, 2015. Mobilidade urbana: prefeito inaugura Avenida Paulo Holanda. Portal de Notícias 4Cantos Alagoas, Alagoas, Brasil. Artigo jornalístico.
Disponível em: <http://4cantosalagoas.com.br/blog/mobilidade-urbana-prefeito-inaugura-avenida-paulo-holanda> Acesso em: 07 de Novembro de 2016.
- RECIFE, 1997. *Lei das Edificações e Instalações na Cidade do Recife* - Lei Nº 16.292, de 29 de Janeiro de 1997, aprovada pela Câmara Municipal do Recife, Brasil. Código Municipal, Artigo 04. Disponível em: <http://cm-recife.jusbrasil.com.br/legislacao/266325/lei-16292-97#art-235> Acesso em 28 de Setembro de 2016.
- REVISTA BICICLETA, 2015. Alugue uma bicicleta. 49ª Edição, Março de 2015. Disponível em: http://www.revistabicicleta.com.br/bicicleta.php?alugue_uma_bicicleta&id=4500 Acesso em: 23 de Outubro de 2016.
- SAE, 2011. Serviço de Apoio ao Estudante. MOBIC - Mobilidade Intracampus será lançado na Unicamp em abril. Unicamp, Campinas, SP, Brasil. Artigo informativo.
Disponível em: <https://www.portal.sae.unicamp.br/index.php/pt/277-mobic-mobilidade-intracampus-sera-lancado-na-unicamp-em-abril> Acesso em 02 de Outubro de 2016.
- SALVADOR, 2002. Decreto Nº 13.546 de 22 de Março de 2002. Cria o Jardim Botânico de Salvador na Mata dos Oitis. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/BA/SALVADOR/DECRETO-13546-2002-SALVADOR-BA.pdf> Acesso em: 03 de Dezembro de 2016.

SALVADOR, 2003. Lei N° 6.291 de 13 de Junho de 2003. Altera dispositivos da Lei N° 5.245/97, alterada pela Lei N° 5.845/00, que modificam a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal do Salvador e dá outras providências. Disponível em:

http://www.gestaopublica.salvador.ba.gov.br/leis_estruturas_organizacionais/documentos/Lei%206.291-03.pdf Acesso em 03 de Dezembro de 2016.

SILVA, J., ARAÚJO, A., CUNHA, J., SANTOS, R., ARAÚJO, A., ARAÚJO, J., 2010. Vegetação Arbórea do Campus A. C. Simões da Universidade Federal de Alagoas. UFAL, Maceió, Alagoas. Anais da 62ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Natal, RN, Brasil, Resumo de Artigo Científico, p. 01. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/3329.htm>

Acesso em: 03 de Outubro de 2016.

SOUZA, D., 2012. Um esboço sobre o sistema de movimento de transporte público e as ambivalências da mobilidade urbana na cidade do Recife. Revista Diálogos N.º 12, Setembro/Outubro 2014, Artigo científico, p. 14. Disponível em: http://www.revistadiologos.com.br/Dialogos_12/Diana_Sistema.htm

Acesso em 25 de Setembro de 2016.

TA, 2003. Transporte ativo, O que é. Associação Transporte Ativo, Website. Disponível em: <http://www.ta.org.br/site/> Acesso em: 23 de Outubro de 2016.

TOMTOM, 2015. *Tomtom Americas Traffic Index, 4º Global Traffic Index. Traffic research.* Disponível em: https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/#/list Acesso em: 28 de Setembro de 2016.

TURNER, P., 1984. *Campus: an American Planning Tradition, M. I. T. Press, First edition, Cambridge, Massachusetts and London, England and the Architectural History Foundation, New York, p. 3,4. 337 p. Eletronic version.* Disponível em: <http://www.brynmawr.edu/cities/archx/campus/> Acesso em: 28 de Setembro de 2016.

UBIERNA, J., 1997. *Diseño Universal - Factores Clave para la Accesibilidad Integral. Primera edición*, Editora Grafoffset SL, Espanha, p. 27, 34, 39. 96 p.

UFAL, 2006. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. *Regimento Geral da Universidade Federal de Alagoas.* Resolução N° 01/2006-CONSUNI/CEPE, de 16 de janeiro de 2006. Disponível em: http://www.ufal.edu.br/transparencia/institucional/estatuto-e-regimento/Estatuto_Regimento_Ufal.pdf Acesso em: 07 de Novembro de 2016.

UFAL, 2016. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Campus A.C. Simões recebe obras de melhoria para garantir acessibilidade. Site oficial da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/noticias/2016/6/campus-a-c-simoes-recebe-obras-de-melhoria-para-garantir-acessibilidade>

Acesso em 15 de Novembro de 2016.

UFBA, 2012. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. *PDI UFBA – Plano de Desenvolvimento Institucional 2012-2016.* Salvador, Bahia, Brasil. Disponível em: https://www.ufba.br/sites/devportal.ufba.br/files/pdiufba_2012-16_0.pdf

Acesso em: 25 de Novembro de 2016.

UFBA, 2014. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. *Guia do Estudante.* Assessoria para Assuntos Internacionais, Salvador, Bahia, Brasil. Disponível em:

https://aai.ufba.br/sites/aai.ufba.br/files/guia_estudant_portugues_bem_vindo_ufba_versao_curta.pdf Acesso em: 29 de Novembro de 2016.

UFBA, 2016. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Universidade Federal da Bahia – A primeira do Brasil. Site oficial da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil. Conheça a UFBA, Histórico. Disponível em: <https://www.ufba.br/historico>

Acesso em: 25 de Novembro de 2016.

UFES, 2014. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Bicletários e ciclovias na UFES. Jornal Online Reverso UFES, 14^a. Edição, Vitória, ES, Brasil. Reportagem. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ezCeailjXGE>

Acesso em: 31 de Dezembro de 2016.

UFES, 2016. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Sobre a UFES, História. Site da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil. Disponível em: <http://portal.ufes.br/hist%C3%B3ria> Acesso em: 04 de Outubro de 2016.

UFJF, 2015. UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. UFJF e Unimed implantam Estação Bike no Campus. Portal da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, Notícias. Disponível em: <http://www.ufjf.br/noticias/2015/01/08/ufjf-e-unimed-implantam-estacao-bike-no-campus/>

Acesso em: 22 de Setembro de 2016.

UFPB, 2016. UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Histórico. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil, Site oficial. Disponível em: <http://www.ufpb.br/content/hist%C3%B3rico>

Acesso em 23 de Novembro de 2016.

UFPE, 1985. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. *Plano Diretor Físico – Campus Universitário Joaquim Amazonas*. Primeira edição, Editora Universitária, Recife, Brasil, Plano Diretor, p. 15, 16-20, 25, 26, 56. 74p.

UFPE, 2013a. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Niate CCB-CCS será inaugurado na volta às aulas. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, Agência de Notícias, Notícias. Disponível em: https://www.ufpe.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=48209:niate-ccb-ccs-sera-inaugurado-na-volta-as-aulas&catid=34&Itemid=72

Acesso em 10 de Março de 2017.

UFPE, 2013b. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Projeto “Calçadas da UFPE” revitaliza passeios do Campus. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, Agência de Notícias, Incampus. Disponível em: https://www.ufpe.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=48024:projeto-calcadas-da-ufpe-revitaliza-passeios-do-campus&catid=5&Itemid=78

Acesso em: 10 de Novembro de 2016.

UFPE, 2013c. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. UFPE ganha três estações de bicicletas de uso coletivo na próxima semana. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, Agência de Notícias on line. Disponível em: https://www.ufpe.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=48528:ufpe-ganha-tres-estacoes-de-bicicleta-de-uso-coletivo-na-proxima-semana&catid=149&Itemid=72

Acesso em: 25 de Setembro de 2016.

UFPE, 2015. Modernização da plataforma do CAC é uma das ações de acessibilidade da UFPE. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, Agência de Notícias, Notícias. Disponível em: https://www.ufpe.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=52127:modernizacao-da-plataforma-do-cac-e-uma-das-acoes-de-acessibilidade-da-ufpe&catid=678&Itemid=72

Acesso em: 10 de Novembro de 2016.

UFPE, 2016. Home, A UFPE, Vida no Campus, Infraestrutura. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, Site oficial. Disponível em: https://www.ufpe.br/ufpenova/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=192

Acesso em: 14 de Novembro de 2016.

UFRN, 2014. Notícias da UFRN. Confira as mudanças de acesso ao Campus da UFRN durante o Carnaval. Universidade do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil, Notícias da UFRN. Disponível em: <https://sistemas.ufrn.br/portal/PT/noticia/12473040#.WBpjWdIrdV>

Acesso em: 02 de Novembro de 2016.

UFRN, 2016. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. História. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil, Site oficial.

Disponível em: <https://sistemas.ufrn.br/portal/PT/institucional/historia/#.WBpKGdIrdV>

Acesso em: 02 de Novembro de 2016.

UPSA, 2015. URBANIZADORA PARANOAZINHO S/A. Bicicleta Livre incentiva o brasileiro a trocar o carro pelas duas rodas. Brasília, D. F. Notícias on-line. Disponível em:

<http://www.upsa.com.br/2015/08/14/bicicleta-livre-incentiva-o-brasiliense-a-trocar-o-carro-pelas-duas-rodas/> Acesso em: 24 de Setembro de 2016.

USP, 2014. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Definição de Campus Universitário. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, STOA, rede social de docentes, funcionários e alunos da USP. Disponível em: <https://social.stoa.usp.br/espacosp/conteudo-textos/definicao-de-campus/definicao-de-campus-universitario.-coesf.doc?view=true>

Acesso em: 16 de Outubro de 2016.

VASCONCELOS, D., MONTEIRO, M., MEIRA, L., ANDRADE, M. O., 2016. *University campus giantism: accessibility problems in UFPE's case. Department of Civil Engineering, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife – PE – Brasil. World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Shanghai. 10-15 July 2016. Paper, p.1. Abstract available in: <https://wctrs.conference-services.net/reports/template/onetextabstract.xml?xsl=template/onetextabstract.xsl&conferenceID=3909&abstractID=858847> Acesso em: 02 de Novembro de 2016.*

VN, 2015. Escada do medo: Falta de iluminação, assaltos diários e seguranças “negligentes” deixam UFBA “assombrada”. Varela Notícias, Salvador, Bahia, Brasil. Artigo jornalístico. Disponível em: <http://varelanoticias.com.br/escada-do-medo-falta-de-iluminacao-assaltos-diarios-e-seguranças-negligentes-deixam-ufba-assombrada/>

Acesso em: 03 de Dezembro de 2016.

OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL

Centro para Desenho Universal, Universidade do Estado de Carolina do Norte, EUA.

Os Autores

Um grupo de trabalho de arquitetos, desenhistas de produtos, pesquisadores em desenho ambiental e de engenharia colaboram para estabelecer princípios de desenho para orientar uma ampla gama de disciplinas de desenho, incluindo ambientes, produtos e comunicações. Estes princípios podem ser aplicados para avaliar desenhos existentes, orientar o processo de desenho e educar tanto desenhistas quanto consumidores sobre as características de produtos e ambientes mais utilizáveis.

Desenho Universal

Definição:

O desenho de produtos e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, no limite do possível, sem a necessidade de adaptação ou desenho especializado.

Os Princípios do Desenho Universal apresentam-se aqui no seguinte formato:

1. Nome do princípio, expressando seu conceito-chave de uma forma concisa e fácil de lembrar;
2. Definição do princípio, uma breve descrição da diretriz primária do princípio do desenho;
3. Diretrizes, uma lista de elementos-chave que devem estar presentes no desenho que segue o princípio.

Os Princípios do Desenho Universal

Princípio Um:**Uso Equitativo**

O desenho é útil e pode ser vendido a pessoas com habilidades diversas.

Diretrizes:

- 1.a) Prover o mesmo meio de uso para todos os usuários: idêntico quando possível; caso contrário, equivalente.
- 1.b) Evitar segregar ou estigmatizar alguns usuários
- 1.c) Proporcionar privacidade, tranquilidade e segurança de forma igual para todos os usuários.
- 1.d) Fazer o desenho atrativo para todos os usuários

Princípio Dois:**Flexibilidade no Uso**

O desenho acomoda uma ampla gama de preferências individuais e habilidades.

Diretrizes:

- 2.a) Prover escolha entre métodos de uso.
- 2.b) Acomodar acesso e uso por pessoas destros e canhotas.
- 2.c) Facilitar a acuidade e precisão do usuário
- 2.d) Prover a adaptabilidade ao ritmo do usuário

Princípio Três:**Uso Simples e Intuitivo**

O uso do desenho é fácil de entender, independentemente da experiência do usuário ou seu conhecimento, proficiência lingüística, ou nível atual de concentração.

Diretrizes:

- 3.a) Eliminar complexidade desnecessária
- 3.b) Ser consistente com as expectativas e intuição do usuário.
- 3.c) Acomodar uma ampla gama de habilidades lingüísticas e de leitura.
- 3.d) Organizar informação de acordo com sua importância
- 3.e) Prover “dicas” eficazes e retroalimentação (feedback) durante e depois de completar a tarefa.

Princípio Quatro:**Informação Perceptível**

O desenho comunica informação necessária eficazmente ao usuário, independentemente das condições do ambiente ou das habilidades sensoriais do usuário.

Diretrizes:

- 4.a) Usar modos diferentes (figuras, palavras, tato) para apresentação redundante de informação essencial.
- 4.b) Maximizar a “legibilidade” da informação essencial.

4.c) Diferenciar elementos de maneira que possam ser descritos (i. e., facilitar o enunciado de instruções e orientações).

4.d) Prover compatibilidade com uma variedade de técnicas ou aparelhos utilizados por pessoas com limitações sensoriais.

Princípio Cinco:

Tolerância de Erros

O desenho minimiza o perigo e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais

Diretrizes:

5.a) Arrumar os elementos para minimizar perigos e erros: os elementos mais usados, mais acessíveis; elementos perigosos eliminados, isolados ou vedados.

5.b) Fornecer avisos de perigo e erro.

5.c) Prover características a prova de falhas.

5.d) Desincentivar ações inconscientes em tarefas que requeiram atenção

Princípio Seis:

Pouco Esforço Físico

O desenho pode ser usado eficiente e confortavelmente, com fadiga mínima.

Diretrizes:

6.a) Permitir que o usuário mantenha uma posição corporal neutra.

6.b) Usar forças operativas moderadas

6.c) Minimizar esforço físico prolongado

Princípio Sete:

Tamanho e Espaço para Aproximação e Uso

Provêm-se tamanho e espaço apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do usuário, sua postura ou mobilidade.

Diretrizes:

7.a) Proporcionar uma linha de visão desimpedida aos elementos importantes para todos os usuários, sentados e em pé.

7.b) Fazer com que seja confortável, para todos os usuários, sentados ou em pé, alcança todos os componentes.

7.c) Acomodar variações no tamanho da mão e da empunhadura

7.d) Prover espaço adequado para o uso de aparelhos de assistência e para assistência pessoal.

APÊNDICE A

MODELO DO FORMULÁRIO

quanto a prática do desenho envolve muito mais que a consideração de utilização. Nos seus processos de desenho, os desenhistas têm de incorporar outras considerações, como aspectos econômicos, de engenharia, culturais, de gênero e do meio ambiente. Estes princípios oferecem aos desenhistas orientação para melhor integrar atributos que atendam às necessidades de tantos usuários quanto possível.

ANO BASE 2016
Formulário de Avaliação de Acessibilidade e Mobilidade -ANOBASE 201)

**FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE
ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE**

01. CALÇADAS

- a) As calçadas estão adaptadas de acordo com a legislação vigente?.....
- b) Existe espaço para instalação de mobiliário urbano e vegetação?.....
- c) Observações:.....

02. NÚMERO DE ACESSOS AO CAMPUS

- a) Veículos: 05
- b) Pedestres: 01 (espontâneo) + 05 de veículos = 06
- c) Observações:

03. ESTACIONAMENTOS

- a) Existem estacionamentos no local?
- b) Os acessos aos estacionamentos localizam-se em relação à área de estudo:
 - b.1.) Internamente a.1. Sim a.2. Não
 - b.2.) Externamente b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

04. PARADAS DE ÔNIBUS

- a) Existem paradas de ônibus no local em estudo?
- b) As paradas possuem cobertura de proteção solar e intempéris?
- c) As paradas possuem assentos?
- d) Observações:.....

05. PASSARELAS DE PEDESTRES

- a) Existem passarelas cobertas para pedestres no estudo de caso?.....
- b) Existem passarelas elevadas no estudo de caso?.....
- c) As passarelas atendem às finalidades do Campus em estudo?.....
- d) Observações:.....

06. FAIXAS DE TRAVESSIA

- a) Faixas de pedestres a.1. Sim a.2. Não
- b) Faixas elevadas de pedestres b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

**07. PLACAS INDICATIVAS DE LOCAIS
(DIRECIONAIS)**

- a) Existem placas direcionais no local de estudo?
- b) As placas possuem informações necessárias de direcionamento do local?
- c) Observações:.....

08. CICLOVIAS

- a) Existem ciclovias no estudo de caso?.....
- b) Observações:.....

09. COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS

- a) Existem estações de compartilhamento de bicicletas no estudo de caso?.....Número:.....
- b) Observações:.....

10. PAISAGISMO

- a) Existe arborização suficiente para mitigar condições climáticas adversas?.....
- b) Observações:.....

11. TRANSPORTE PÚBLICO

- a) O transporte público trafega a área em estudo:
 - a.1. Internamente a.1. Sim a.2. Não
 - b.1. Externamente b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

Formulário de avaliação de acessibilidade e mobilidade - ANO BASE: 2016

APÊNDICE A (MODELO DO FORMULÁRIO)

CAMPUS:.....(02/02)

12. ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

No Campus em estudo, existem os elementos de composição do sistema viário descritos a seguir?

- a) Rodovias..... a.1. Sim b.2. Não
- b) Viadutos b.1. Sim b.2. Não
- c) Pontes c.1. Sim c.2. Não
- d) Túneis..... d.1. Sim d.2. Não

ANO BASE 2016

- e.1) Convergências e.1. Sim e.2. Não
- e.2) Divergências..... e.2. Sim e.2. Não
- e.3) Cruzamentos (4 ramos)..... e.3. Sim e.3. Não
- e.4) Entrelaçamentos e.4. Sim e.4. Não
- e.5) Em desnível e.5. Sim e.5. Não
- e.6) Interconexões..... e.6. Sim e.6. Não
- f) Junções..... f.1. Sim f.2. Não
- g) Rotatórias g.1. Sim g.2. Não
- h) Mini rotatórias..... h.1. Sim h.2. Não
- i) Trevos i.1. Sim i.2. Não
- j) Passarelas elevadas j.1. Sim j.2. Não
- j) Outros.....
- m) Observações:.....

13. Elementos de composição da área em estudo segundo hierarquia funcional de vias urbanas

- a) Sistema de vias arteriais principais:
.....
.....
- b) Sistema de vias secundárias:
.....
.....
- c) Vias coletoras:
.....
.....
- d) Vias locais:
.....
.....

14. ASPECTOS PECULIARES

a) Existe alguma peculiaridade que não foi mencionada no formulário e se faz necessária para compreensão das características do local?

.....
.....
.....

NOTA: OS RESULTADOS DO FORMULÁRIO DEVEM SER MAPEADOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE

01. CALÇADAS

- a) As calçadas estão adaptadas de acordo com a legislação vigente? Não.....
b) Existe espaço para instalação de mobiliário urbano e vegetação? Não.....
c) Observações: A UFAL iniciou em 2016 a adaptação de calçadas conforme as normas da ABNT, atualmente **ANO BASE 2016** não exigido.....

02. NÚMERO DE ACESSOS AO CAMPUS

- a) Veículos: 05
b) Pedestres: 01 (espontâneo) + 05 de veículos = 06
c) Observações:

03. ESTACIONAMENTOS

- a) Existem estacionamentos no local? Sim.....
b) Os acessos aos estacionamentos localizam-se em relação à área de estudo:
b.1.) Internamente a.1. Sim a.2. Não
b.2.) Externamente b.1. Sim b.2. Não
c) Observações: O Hospital HUPAA possui acesso externo, demais estacionamentos com acessos internos.

04. PARADAS DE ÔNIBUS

- a) Existem paradas de ônibus no local em estudo? Sim
b) As paradas existentes possuem cobertura de proteção solar e intempéries? Algumas
c) As paradas possuem assentos? Algumas.....
d) Observações: As paradas são padronizadas, algumas não possuem bancos. Em alguns pontos há ausência de cobertura de proteção padronizada.....

05. PASSARELAS DE PEDESTRES

- a) Existem passarelas cobertas para pedestres no estudo de caso? Não.....
b) Existem passarelas elevadas no estudo de caso? Sim, existe uma e localiza-se nas proximidades do acesso principal ao Campus, sobre a BR-104

06. FAIXAS DE TRAVESSIA

- a) Faixas de pedestres a.1. Sim a.2. Não
b) Faixas elevadas de pedestres b.1. Sim b.2. Não
c) Observações: As faixas elevadas localizam-se no eixo principal do Campus.....

07. PLACAS INDICATIVAS DE LOCAIS (DIRECIONAIS)

- a) Existem placas direcionais no local de estudo? Sim
b) As placas existentes possuem informações necessárias de direcionamento do local? Sim.....
c) Observações: Pesquisas poderiam avaliar se a quantidade de placas é suficiente para informar os direcionamentos pretendidos.....

08. CICLOVIAS

- a) Existem ciclovias no estudo de caso? Não.....
b) Observações: As calçadas são compartilhadas por pedestres e ciclistas.....

09. COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS

- a) Existem estações de compartilhamento de bicicletas no estudo de caso? Não.....
b) Observações:.....

10. PAISAGISMO

- a) Existe arborização suficiente para mitigar condições climáticas adversas? Não.....
b) Observações:.....

11. TRANSPORTE PÚBLICO

- a) O transporte público trafega a área em estudo:
Internamente a.1. Sim a.2. Não
b) Externamente b.1. Sim b.2. Não
c) Observações:.....

Formulário de avaliação de acessibilidade e mobilidade - ANO BASE: 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

CAMPUS ARISTÓTELES CALAZANS SIMÕES DA UFAL (02/02)

12. ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

No Campus em estudo, existem os elementos de composição do sistema viário descritos a seguir?

- a) Rodoviasa.1. Sim b.2. Não
- b) Viadutos.....b.1. Sim b.2. Não
- c) Pontesc.1. Sim c.2. Não
- d) Túneisd.1. Sim d.2. Não
- a) Interseções
- ANO BASE 2016**
- e.1) Convergências.....e.1. Sim e.2. Não
- e.2) Divergênciase.2. Sim e.2. Não
- e.3) Cruzamentos (4 ramos).....e.3. Sim e.3. Não
- e.4) Entrelaçamentos.....e.4. Sim e.4. Não
- e.5) Em desnívele.5. Sim e.5. Não
- e.6) Interconexõese.6. Sim e.6. Não
- f) Junçõesf.1. Sim f.2. Não
- g) Rotatórias.....g.1. Sim g.2. Não
- h) Mini rotatóriash.1. Sim h.2. Não
- i) Trevos.....i.1. Sim i.2. Não
- j) Passarelas elevadasj.1. Sim j.2. Não
- j) Outros.....
- m) Observações:.....

13. Elementos de composição da área em estudo segundo hierarquia funcional de vias urbanas

- a) Sistema de vias arteriais principais:
Rodovia BR-104.....
.....
- b) Sistema de vias secundárias:
Av. Paulo Holanda, Av. Frei Damiano de Bozano e Av. Alice Carolina.....
- c) Vias coletoras:
Av. Principal da UFAL, Avenidas Longitudinais 1 e 2 e Avenidas Transversais 1, 2 e 3.....
- d) Vias locais:
Demais vias do Campus.....
.....

14. ASPECTOS PECULIARES

a) Existe alguma peculiaridade que não foi mencionada no formulário e se faz necessária para compreensão das características do local?

O Campus encontra-se em fase de implantação de várias unidades de ensino e de ampliação do sistema viário.....

NOTA: OS RESULTADOS DO FORMULÁRIO DEVEM SER MAPEADOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE

01. CALÇADAS

- a) As calçadas estão adaptadas de acordo com a legislação vigente? Não.....
- b) Existe espaço para instalação de mobiliário urbano e vegetação? Sim.....
- c) Observações:.....

02. NÚMERO DE ACESSOS AO CAMPUS ANO BASE 2016

- b) Pedestres: 02 + 06 de veículos = 08
- c) Observações: Acessos exclusivos de pedestres com passarela coberta.....

03. ESTACIONAMENTOS

- a) Existem estacionamentos no local? Sim.....
- b) Os acessos aos estacionamentos localizam-se em relação à área de estudo:
- b.1.) Internamente a.1. Sim a.2. Não
- b.2.) Externamente b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações: Dois estacionamentos possuem acessos externos: Hospital Universitário e Núcleo de Educação Física.....

04. PARADAS DE ÔNIBUS

- a) Existem paradas de ônibus no local em estudo? Sim..
- b) As paradas existentes possuem cobertura de proteção solar e intempéries? Sim.....
- c) As paradas possuem assentos? Algumas.....
- d) Observações: As paradas localizam-se no anel viário de contorno do Campus. Duas paradas com cobertura em fibrocimento possuem assentos, as demais, padronizadas com cobertura em telha cerâmica, não.....

05. PASSARELAS DE PEDESTRES

- a) Existem passarelas cobertas para pedestres no estudo de caso? Sim, nas imediações do CCEN.....
- b) Existem passarelas elevadas no estudo de caso? Não.

06. FAIXAS DE TRAVESSIA

- a) Faixas de pedestres a.1. Sim a.2. Não
- b) Faixas elevadas de pedestres b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

07. PLACAS INDICATIVAS DE LOCAIS (DIRECIONAIS)

- a) Existem placas direcionais no local de estudo? Sim
- b) As placas possuem informações necessárias de direcionamento do local? Sim
- c) Observações: Pesquisas poderiam avaliar se a quantidade de placas é suficiente para informar os direcionamentos pretendidos.....

08. CICLOVIAS

- a) Existem ciclovias no estudo de caso? Não.....
- b) Observações: Caminhos e passarelas de pedestres são compartilhados com os modos ativos de transportes.....

09. COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS

- a) Existem estações de compartilhamento de bicicletas no estudo de caso? Não.....
- b) Observações:.....

10. PAISAGISMO

- a) Existe arborização suficiente para mitigar condições climáticas adversas? Não.....
- b) Observações: Apesar de possuir vasta área de preservação de mata atlântica, os caminhos carecem de sombreamento.....

11. TRANSPORTE PÚBLICO

- a) O transporte público trafega a área em estudo:
- a) Internamente a.1. Sim a.2. Não
- b) Externamente b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

Formulário de avaliação de acessibilidade e mobilidade - ANO BASE: 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CAMPUS I DA UFPB (02/02)

12. ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

No Campus em estudo, existem os elementos de composição do sistema viário descritos a seguir?

- a) Rodovias a.1. Sim b.2. Não
- b) Viadutos..... b.1. Sim b.2. Não
- c) Pontes..... c.1. Sim c.2. Não
- d) Túneis d.1. Sim d.2. Não
- e) Interações
- ANO BASE 2016**
- e.1) Convergências e.1. Sim e.2. Não
- e.2) Divergências..... e.2. Sim e.2. Não
- e.3) Cruzamentos (4 ramos) e.3. Sim e.3. Não
- e.4) Entrelaçamentos e.4. Sim e.4. Não
- e.5) Em desnível..... e.5. Sim e.5. Não
- e.6) Interconexões e.6. Sim e.6. Não
- f) Junções f.1. Sim f.2. Não
- g) Rotatórias..... g.1. Sim g.2. Não
- h) Mini rotatórias..... h.1. Sim h.2. Não
- i) Trevos i.1. Sim i.2. Não
- j) Passarelas elevadas j.1. Sim j.2. Não
- j) Outros
- m) Observações:.....

13. Elementos de composição da área em estudo segundo hierarquia funcional de vias urbanas

a) Sistema de vias arteriais principais:

Rodovia BR-230 ou Rodovia Transamazônica.....
.....

b) Sistema de vias secundárias:

Av. Contorno das Cidades, Via Expressa Padre Zé, Rua Vereador João Freire, Rua José Dionísio da Silva, Rua Nestor Rocha Araud e Rua Delmiro Araud Diniz.....

c) Vias coletoras:

Eixo Central (N/S) e os três eixos transversais (L/O).
As vias internas do Campus I não têm nomenclatura.....

d) Vias locais:

Demais vias do Campus.....

14. ASPECTOS PECULIARES

a) Existe alguma peculiaridade que não foi mencionada no formulário e se faz necessária para compreensão das características do local?

A presença de grande número de ciclistas no Campus, a topografia plana, o tráfego calmo, microclima agradável devido à mata atlântica e o sistema de segurança favorecem a implantação de ciclovias, segundo estudo realizado por Cevada e Costa (2014).

NOTA: OS RESULTADOS DO FORMULÁRIO DEVEM SER MAPEADOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO.

APÊNDICE A.3 – COLETA DE DADOS DOS CAMPI EM ESTUDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES (01/02)

<p>FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE</p> <p>ANO BASE 2016</p> <p>a) As calçadas estão adaptadas de acordo com a legislação vigente? Parcialmente.....</p> <p>b) Existe espaço para instalação de mobiliário urbano e vegetação? Sim.....</p> <p>c) Observações: Grande parte das calçadas está adaptada à legislação. Trechos de calçadas secundárias estão revestidos com blocos intertravados de concreto. Existem trechos externos onde só existe gramado.....</p> <p>02. NÚMERO DE ACESSOS AO CAMPUS</p> <p>a) Veículos: 03</p> <p>b) Pedestres: Livre acesso, com gradeamento em alguns trechos limítrofes do Campus</p> <p>c) Observações:</p> <p>03. ESTACIONAMENTOS</p> <p>a) Existem estacionamentos no local? Sim.....</p> <p>b) Os acessos aos estacionamentos localizam-se em relação à área de estudo:</p> <p>b.1.) Internamente a.1. Sim <input type="checkbox"/> a.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b.2.) Externamente b.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>c) Observações: Os acessos de estacionamentos localizam-se no anel viário de contorno do Campus.....</p> <p>04. PARADAS DE ÔNIBUS</p> <p>a) Existem paradas de ônibus no local em estudo? Sim..</p> <p>b) As paradas existentes possuem cobertura de proteção solar e intempéries? Sim.....</p> <p>c) As paradas possuem assentos? Sim.....</p> <p>d) Observações: As paradas localizam-se na Avenida Fernando Ferrari.....</p> <p>05. PASSARELAS DE PEDESTRES</p> <p>a) Existem passarelas cobertas para pedestres no estudo de caso? Sim.....</p> <p>b) Existem passarelas elevadas no estudo de caso? Não.</p> <p>06. FAIXAS DE TRAVESSIA</p> <p>a) Faixas de pedestres a.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> a.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>b) Faixas elevadas de pedestres b.1. Sim <input type="checkbox"/> b.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>c) Observações:.....</p>	<p>07. PLACAS INDICATIVAS DE LOCAIS (DIRECIONAIS)</p> <p>a) Existem placas direcionais no local de estudo? Sim...</p> <p>b) As placas possuem informações necessárias de direcionamento do local? Sim.....</p> <p>c) Observações: Pesquisas poderiam avaliar se a quantidade de placas é suficiente para informar os direcionamentos pretendidos.....</p> <p>08. CICLOVIAS</p> <p>a) Existem ciclovias no estudo de caso? Sim.....</p> <p>b) Observações: A ciclovia está localizada na Avenida Fernando Ferrari. Caminhos e passarelas de pedestres são compartilhados com os modos ativos de transportes na área interna do Campus.....</p> <p>09. COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS</p> <p>a) Existem estações de compartilhamento de bicicletas no estudo de caso? Não.....</p> <p>b) Observações: Existem estação localizada na área de contorno externo ao Campus, que pode ser vinculada ao cartão do sistema de transportes da cidade.....</p> <p>10. PAISAGISMO</p> <p>a) Existe arborização suficiente para mitigar condições climáticas adversas? Parcialmente.....</p> <p>b) Observações:.....</p> <p>11. TRANSPORTE PÚBLICO</p> <p>a) O transporte público trafega a área em estudo:</p> <p>a) Internamente a.1. Sim <input type="checkbox"/> a.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b) Externamente b.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>c) Observações:.....</p>
--	---

<p>12. ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO No Campus em estudo, existem os elementos de composição do sistema viário descritos a seguir?</p> <p>a) Rodovias.....a.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>b) Viadutos.....b.1. Sim <input type="checkbox"/> b.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>c) Pontesc.1. Sim <input type="checkbox"/> c.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>d) Túneis.....d.1. Sim <input type="checkbox"/> d.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e) Interseções</p> <p>e.1) Convergênciase.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.2) Divergênciase.2. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.3) Cruzamentos (4 ramos).....e.3. Sim <input type="checkbox"/> e.3. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e.4) Entrelaçamentose.4. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.4. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.5) Em desnívele.5. Sim <input type="checkbox"/> e.5. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e.6) Interconexões.....e.6. Sim <input type="checkbox"/> e.6. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>f) Junções.....f.1. Sim <input type="checkbox"/> f.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>g) Rotatóriasg.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> g.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>h) Mini rotatórias.....h.1. Sim <input type="checkbox"/> h.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>i) Trevosi.1. Sim <input type="checkbox"/> i.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>j) Passarelas elevadas.....j.1. Sim <input type="checkbox"/> j.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>l) Outros.....l.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> l.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>m) Observações:.....</p> <p>13. Elementos de composição da área em estudo segundo hierarquia funcional de vias urbanas</p> <p>a) Sistema de vias arteriais principais: Avenida Fernando Ferrari.....</p> <p>b) Sistema de vias secundárias: Rua São Jorge (via local).....</p> <p>c) Vias coletoras: Anel viário externo.....</p> <p>d) Vias locais: Acessos a estacionamentos e edificações.....</p>	<p>14. ASPECTOS PECULIARES</p> <p>a) Existe alguma peculiaridade que não foi mencionada no formulário e se faz necessária para compreensão das características do local?</p> <p>O modo ativo bicicleta é muito utilizado no Campus Goiabeiras. Os usuários sentem necessidade de instalação de maior número de bicicletários e gostariam que as passarelas cobertas fossem dotadas de largura suficiente para o compartilhamento do percurso sombreado por pedestres e ciclistas.....</p> <p>NOTA: OS RESULTADOS DO FORMULÁRIO DEVEM SER MAPEADOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO.</p>
--	---

APÊNDICE A.4 – COLETA DE DADOS DOS CAMPI EM ESTUDO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

CAMPUS ONDINA/FEDERAÇÃO DA UFBA (01/02)

**FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE
ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE**

01. CALÇADAS
ANO BASE 2016

- a) As calçadas estão adaptadas de acordo com a legislação vigente? Parcialmente.....
b) Existe espaço para instalação de mobiliário urbano e vegetação? Na área externa, não, na interna, sim.....
c) Observações: Muitos pátios e calçadas internos ainda são revestidos por pavimento em blocos intertravados, material que caiu em desuso pelas novas normas de acessibilidade.....

02. NÚMERO DE ACESSOS AO CAMPUS

- a) Veículos: 06
b) Pedestres: 02 + 06 de veículos = 08
c) Observações: Acessos externos exclusivos a pedestres na Escola de Medicina e na Escola Politécnica (escadarias).....

03. ESTACIONAMENTOS

- a) Existem estacionamentos no local? Sim.....
b) Os acessos aos estacionamentos localizam-se em relação à área de estudo:
b.1.) Internamente a.1. Sim a.2. Não
b.2.) Externamente b.1. Sim b.2. Não
c) Observações:.....

04. PARADAS DE ÔNIBUS

- a) Existem paradas de ônibus no local em estudo? Sim
b) As paradas existentes possuem cobertura de proteção solar e intempéries? Sim.....
c) As paradas possuem assentos? Sim, exceto uma executada fora do padrão.....
d) Observações: As paradas localizam-se noanel viário de contorno externo do Campus.....

05. PASSARELAS DE PEDESTRES

- a) Existem passarelas cobertas para pedestres no estudo de caso? Não.....
b) Existem passarelas elevadas no estudo de caso? Não.

06. FAIXAS DE TRAVESSIA

- a) Faixas de pedestres a.1. Sim a.2. Não
b) Faixas elevadas de pedestres b.1. Sim b.2. Não
c) Observações:.....

07. PLACAS INDICATIVAS DE LOCAIS (DIRECIONAIS)

- a) Existem placas direcionais no local de estudo? Sim
b) As placas possuem informações necessárias de direcionamento do local? Sim
c) Observações: Pesquisas poderiam avaliar se a quantidade de placas é suficiente para informar os direcionamentos pretendidos.....

08. CICLOVIAS

- a) Existem ciclovias no estudo de caso? Não.....
b) Observações: Os caminhos são compartilhados pelos modos ativos de transportes.....

09. COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS

- a) Existem estações de compartilhamento de bicicletas na área do estudo de caso? Não.....
b) Observações: Existem estações gerenciadas pelo Sistema Municipal de Transportes de Salvador localizadas noanel viário de contorno externo ao Campus.....

10. PAISAGISMO

- a) Existe arborização suficiente para mitigar condições climáticas adversas? Parcialmente.....
b) Observações:.....

11. TRANSPORTE PÚBLICO

- a) O transporte público trafega a área em estudo:
a) Internamente a.1. Sim a.2. Não
b) Externamente b.1. Sim b.2. Não
c) Observações:.....

<p>12. ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO No Campus em estudo, existem os elementos de composição do sistema viário descritos a seguir?</p> <p>a) Rodovias a.1. Sim <input type="checkbox"/> b.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ANO BASE 2016 b.1. Sim <input type="checkbox"/> b.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>c) Pontes c.1. Sim <input type="checkbox"/> c.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>d) Túneis d.1. Sim <input type="checkbox"/> d.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e) Interseções</p> <p>e.1) Convergências e.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.2) Divergências e.2. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.3) Cruzamentos (4 ramos) e.3. Sim <input type="checkbox"/> e.3. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e.4) Entrelaçamentos e.4. Sim <input type="checkbox"/> e.4. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e.5) Em desnível e.5. Sim <input type="checkbox"/> e.5. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e.6) Interconexões e.6. Sim <input type="checkbox"/> e.6. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>f) Junções f.1. Sim <input type="checkbox"/> f.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>g) Rotatórias g.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> g.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>h) Mini rotatórias h.1. Sim <input type="checkbox"/> h.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>i) Trevos i.1. Sim <input type="checkbox"/> i.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>j) Passarelas elevadas j.1. Sim <input type="checkbox"/> j.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>l) Outros l.1. Sim <input type="checkbox"/> l.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>m) Observações:.....</p> <p>13. Elementos de composição da área em estudo segundo hierarquia funcional de vias urbanas</p> <p>a) Sistema de vias arteriais principais: Avenida Adhemar de Barros e Avenida Anita Garibaldi.....</p> <p>b) Sistema de vias secundárias: Rua Caetano Moura, Rua Padre Camilo Torrend, Rua Professor Aristides Novis e Rua Professor Edgard Mata.....</p> <p>c) Vias coletoras: Rua Barão de Jeremoabo.....</p> <p>d) Vias locais: Demais vias do Campus.....</p>	<p>14. ASPECTOS PECULIARES</p> <p>a) Existe alguma peculiaridade que não foi mencionada no formulário e se faz necessária para compreensão das características locais?</p> <p>A declividade do terreno exige atenção dos planejadores na busca de soluções urbanísticas específicas ao caso.....</p> <p>NOTA: OS RESULTADOS DO FORMULÁRIO DEVEM SER MAPEADOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO.</p>
--	--

APÊNDICE A.5 – COLETA DE DADOS DOS CAMPI EM ESTUDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CAMPUS CENTRAL OU CAMPUS LAGOA NOVA DA UFRN (01/02)

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE

PLACAS ANO BASE 2016

- a) As calçadas estão adaptadas de acordo com a legislação vigente? Não.....
- b) Existe espaço para instalação de mobiliário urbano e vegetação? Sim.....
- c) Observações:.....

02. NÚMERO DE ACESSOS AO CAMPUS

- a) Veículos: 08
- b) Pedestres: 08 de veículos + trechos livres sem gradeamento.....
- c) Observações: Na área limite com as dunas e nas edificações em construção, o terreno possui cerca metálica de proteção, entre outros trechos vulneráveis.....

03. ESTACIONAMENTOS

- a) Existem estacionamentos no local? Sim.....
- b) Os acessos aos estacionamentos localizam-se em relação à área de estudo:
- b.1.) Internamente a.1. Sim a.2. Não
- b.2.) Externamente b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

04. PARADAS DE ÔNIBUS

- a) Existem paradas de ônibus no local em estudo? Sim..
- b) As paradas existentes possuem cobertura de proteção solar e intempéries? Sim
- c) As paradas possuem assentos? Sim
- d) Observações:.....

05. PASSARELAS DE PEDESTRES

- a) Existem passarelas cobertas para pedestres no estudo de caso? Não.....
- b) Existem passarelas elevadas no estudo de caso? Sim, no trecho da área residencial do anel viário de contorno do Campus.....

06. FAIXAS DE TRAVESSIA

- a) Faixas de pedestres a.1. Sim a.2. Não
- b) Faixas elevadas de pedestres b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

07. PLACAS INDICATIVAS DE LOCAIS (DIRECIONAIS)

- a) Existem placas direcionais no local de estudo? Sim
- b) As placas possuem informações necessárias de direcionamento do local? Sim.....
- c) Observações: Pesquisas poderiam avaliar se a quantidade de placas é suficiente para informar os direcionamentos pretendidos.....

08. CICLOVIAS

- a) Existem ciclovias no estudo de caso? Sim.....
- b) Observações: A construção das ciclovias desagradou os usuários porque foram construídas com pavimento de blocos intertravados e são compartilhadas em vários trechos com outros modos ativos de transporte.....

09. COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS

- a) Existem estações de compartilhamento de bicicletas no estudo de caso? Não.....
- b) Observações: O sistema de compartilhamento de bicicletas vinculado ao sistema público de transporte não foi implantado em Natal.....

10. PAISAGISMO

- a) Existe arborização suficiente para mitigar condições climáticas adversas? Não.....
- b) Observações:.....

11. TRANSPORTE PÚBLICO

- a) O transporte público trafega a área em estudo:
- a) Internamente a.1. Sim a.2. Não
- b) Externamente b.1. Sim b.2. Não
- c) Observações:.....

<p>12. ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO No Campus em estudo, existem os elementos de composição do sistema viário descritos a seguir?</p> <p>a) Rodovias..... a.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/> ANO BASE 2016 b) Viadutos..... b.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/> c) Pontes c.1. Sim <input type="checkbox"/> c.2. Não <input checked="" type="checkbox"/> d) Túneis..... d.1. Sim <input type="checkbox"/> d.2. Não <input checked="" type="checkbox"/> e) Interseções e.1) Convergências e.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/> e.2) Divergências e.2. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/> e.3) Cruzamentos (4 ramos)..... e.3. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.3. Não <input type="checkbox"/> e.4) Entrelaçamentos e.4. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.4. Não <input type="checkbox"/> e.5) Em desnível e.5. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.5. Não <input type="checkbox"/> e.6) Interconexões..... e.6. Sim <input type="checkbox"/> e.6. Não <input checked="" type="checkbox"/> f) Junções..... f.1. Sim <input type="checkbox"/> f.2. Não <input checked="" type="checkbox"/> g) Rotatórias g.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> g.2. Não <input type="checkbox"/> h) Mini rotatórias..... h.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> h.2. Não <input type="checkbox"/> i) Trevos i.1. Sim <input type="checkbox"/> i.2. Não <input checked="" type="checkbox"/> j) Passarelas elevadas..... j.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> j.2. Não <input type="checkbox"/> l) Outros..... l.1. Sim <input type="checkbox"/> l.2. Não <input type="checkbox"/> m) Observações:.....</p> <p>13. Elementos de composição da área em estudo segundo hierarquia funcional de vias urbanas a) Sistema de vias arteriais principais: Rodovia BR-304 ou Avenida Senador Salgado Filho (nome local)..... b) Sistema de vias secundárias: Avenida Capitão Mor Gouveia, Avenida Passeio dos Girassóis e Rua Coronel João Medeiros..... c) Vias coletoras: Rua da Saúde, Rua do Meio Ambiente, Rua das Humanidades, Rua da Reitoria..... d) Vias locais: Demais vias do Campus..... </p>	<p>14. ASPECTOS PECULIARES a) Existe alguma peculiaridade que não foi mencionada no formulário e se faz necessária para compreensão das características do local? </p> <p>NOTA: OS RESULTADOS DO FORMULÁRIO DEVEM SER MAPEADOS PARA VISUALIZAÇÃO DE RESULTADOS DO ESTUDO.</p>
--	---

<p>FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE</p> <p>01. CALÇADAS ANO BASE 2016 a) As calçadas estão adaptadas de acordo com a legislação vigente? Algumas..... b) Existe espaço para instalação de mobiliário urbano e vegetação? Nas calçadas adaptadas, sim..... c) Observações: O programa “Calçadas da UFPE” visa adaptar todas as calçadas aos padrões da ABNT.....</p> <p>02. NÚMERO DE ACESSOS AO CAMPUS a) Veículos: 1(Rotatória) + 2 (Estacionamentos do HC) + 2 (alternativos) = 5 b) Pedestres: 8 + 05 de veículos = 13 c) Observações: Dois dos acessos permanentes a veículos servem ao estacionamento do HC. O acesso alternativo da Rua da Arquitetura encontra-se fechado ao acesso de veículos.....</p> <p>03. ESTACIONAMENTOS a) Existem estacionamentos no local? Sim..... b) Os acessos aos estacionamentos localizam-se em relação à área de estudo: b.1.) Internamente a.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> a.2. Não <input type="checkbox"/> b.2.) Externamente b.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/> c) Observações: Todos os estacionamentos tem acessos voltados ao interior do Campus, exceto os dois acessos ao Hospital das Clínicas destinados a funcionários, visitantes e ambulâncias.....</p> <p>04. PARADAS DE ÔNIBUS a) Existem paradas de ônibus no local em estudo? Sim b) As paradas existentes possuem cobertura de proteção solar e intempéries? Sim..... c) As paradas possuem assentos? Sim..... d) Observações: Existem três paradas no circuito interno do Campus com área e assentos maiores. As demais paradas são padronizadas e de responsabilidade da Prefeitura Municipal do Recife.....</p> <p>05. PASSARELAS DE PEDESTRES a) Existem passarelas cobertas para pedestres no estudo de caso? Sim, no pátio interno do CCEN..... b) Existem passarelas elevadas no estudo de caso? Sim, existem duas passarelas elevadas. Localizam-se na Rodovia BR-101, uma nas proximidades do HC e a outra junto ao CRCN.....</p>	<p>06. FAIXAS DE TRAVESSIA a) Faixas de pedestres a.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> a.2. Não <input type="checkbox"/> b) Faixas elevadas de pedestres b.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/> c) Observações: As faixas elevadas de pedestres estão localizadas no circuito interno de vias coletoras do Campus.....</p> <p>07. PLACAS INDICATIVAS DE LOCAIS (DIRECIONAIS) a) Existem placas direcionais no local de estudo? Sim b) As placas possuem informações necessárias de direcionamento do local? Sim c) Observações: Pesquisas poderiam avaliar se a quantidade de placas é suficiente para informar todos os direcionamentos pretendidos.....</p> <p>08. CICLOVIAS a) Existem ciclovias no estudo de caso? Sim..... b) As ciclovias servem devidamente à área em estudo? Não..... c) Observações: Mais de um quilômetro de ciclovias foram construídas e existe previsão de cobertura de todas as vias coletoras do Campus Joaquim Amazonas</p> <p>09. COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS a) Existem estações de compartilhamento de bicicletas no estudo de caso? Sim.....Número: 03..... b) Observações: As estações são gerenciadas pelo Sistema Municipal de Transportes da Cidade do Recife em parceria com empresas particulares.....</p> <p>10. PAISAGISMO a) Existe arborização suficiente para mitigar condições climáticas adversas? Parcialmente..... b) Observações:.....</p> <p>11. TRANSPORTE PÚBLICO a) O transporte público trafega a área em estudo: a) Internamente a.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> a.2. Não <input type="checkbox"/> b) Externamente b.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/> c) Observações:.....</p>
--	---

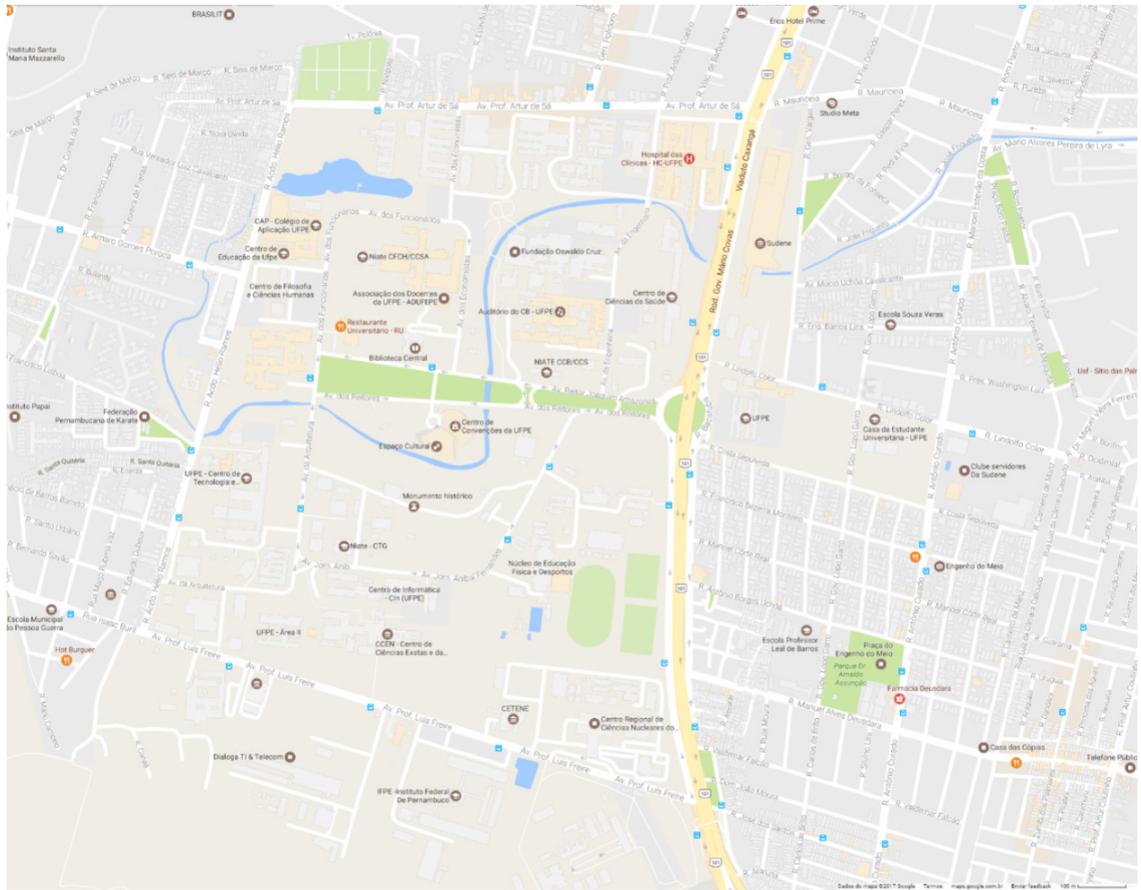
MAPA DE NOMENCLATURA DE RUAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CAMPUS JOAQUIM AMAZONAS OU CAMPUS RECIFE DA UFPE (02/02)

MAPA DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES

<p>12. ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO No Campus em estudo, existem os elementos de composição do sistema viário descritos a seguir?</p> <p>a) Rodovias a.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>b) Viadutos b.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> b.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>c) Pontes c.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> c.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>d) Túneis d.1. Sim <input type="checkbox"/> d.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e) Interseções</p> <p>e.1) Convergências e.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.2) Divergências e.2. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.3) Cruzamentos (4 ramos).... e.3. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.3. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.4) Entrelaçamentos e.4. Sim <input type="checkbox"/> e.4. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>e.5) Em desnível e.5. Sim <input checked="" type="checkbox"/> e.5. Não <input type="checkbox"/></p> <p>e.6) Interconexões e.6. Sim <input type="checkbox"/> e.6. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>f) Junções f.1. Sim <input type="checkbox"/> f.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>g) Rotatórias g.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> g.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>h) Trevos h.1. Sim <input type="checkbox"/> h.2. Não <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>i) Passarelas elevadas i.1. Sim <input checked="" type="checkbox"/> i.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>j) Outros j.1. Sim <input type="checkbox"/> j.2. Não <input type="checkbox"/></p> <p>Notas:.....</p> <p>13. Elementos de composição da área em estudo segundo hierarquia funcional de vias urbanas</p> <p>a) Sistema de vias arteriais principais: Rodovia Mário Covas ou Rodovia BR-101.....</p> <p>b) Sistema de vias secundárias: Av. Professor Arthur de Sá, Av. Acadêmico Hélio Ramos e Av. Professor Luís Freire.....</p> <p>c) Vias coletoras: Av. Reitor Joaquim Amazonas, Av. dos Reitores, Av. da Engenharia, Av dos Economistas, Av. dos Funcionários, Av. da Arquitetura e Avenida Jornalista Aníbal Fernandes.....</p> <p>d) Vias locais: Demais vias internas do Campus.....</p>	<p>14. ASPECTOS PECULIARES</p> <p>a) Existe alguma peculiaridade que não foi mencionada no formulário e se faz necessária para compreensão das características do local?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>NOTA: OS RESULTADOS DO FORMULÁRIO DEVEM SER MAPEADOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO.</p>
--	---



Mapa 35: Nomenclatura de ruas Campus Joaquim Amazonas da UFPE 2017

Fonte: Google Maps (2016). Editado pela pesquisadora em 20/01/2017.

ÓRGÃOS CONSULTADOS

Abreviaturas no mapa:

BC – Biblioteca Central

CAC – Centro de Artes e Comunicação

CCEN – Centro de Ciências Exatas e da Natureza

CCS – Centro de Ciências da Saúde

CCSA – Centro de Ciências Sociais Aplicadas

CE – Centro de Educação

CFCH – Centro de Filosofia e Ciências Humanas

CECINE – Coordenação de Ensino de Ciências do Nordeste

CECON – Centro de Convenções da UFPE

CEUF – Casa da Estudante Universitária

CEUM – Casa do Estudante Universitário

CETENE – Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste

CTG – Centro de Tecnologia e Geociências

DEN – Departamento de Energia Nuclear

DEQ – Departamento de Engenharia Química

DO – Departamento de Oceanografia

EC – Espaço Cultural

EU – Editora Universitária

Farmácia – Departamento de Farmácia

FISIO – Departamento de Fisioterapia

HC – Hospital das Clínicas da UFPE

INTM – Instituto Nacional de Tecnologias em União e Revestimento de Materiais

NEFD – Núcleo de Educação Física e Desportos

NIATE – Núcleo Integrado de Atividades de Ensino

NTI – Núcleo de Tecnologia da Informação

ODONTO – Departamento de Odontologia

RU – Restaurante Universitário

SINFRA – Superintendência de Infraestrutura

TO – Departamento de Terapia Ocupacional

2. Ajuda técnica

Qualquer elemento que, atuando como intermediário entre a pessoa em situação de limitação ou com mobilidade reduzida e o entorno, facilite a autonomia pessoal ou faça possível o acesso e uso do mesmo (UBIERNA, 1997, p.10).

3. Barreira

Qualquer impedimento, trava ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimentos, a parada e a circulação com segurança das pessoas:

- a) Barreiras arquitetônicas urbanísticas: as existentes nas vias públicas e nos espaços de uso público
- b) Barreiras arquitetônicas na edificação: as existentes no interior dos edifícios públicos e privados
- c) Barreiras arquitetônicas nos transportes: as existentes nos meios de transporte
- d) Barreiras nas comunicações.

(UBIERNA, 1997, p.10)

4. Desenho universal

O desenho de produtos e ambientes para serem utilizados por todas as pessoas, no limite do possível, sem a necessidade de adaptação ou desenho especializado (CONNELL *et al*, 1997). Em Engenharia e Arquitetura, consiste em planejar, projetar e construir, levando em consideração a mobilidade e acessibilidade a qualquer pessoa.

5. Elemento de urbanização

Qualquer componente das obras de urbanização, tais como os referentes à pavimentação, ao saneamento, aos encanamentos para esgotos, à distribuição de energia elétrica, à iluminação pública, ao abastecimento e à distribuição de água, ao paisagismo e aos que materializam as indicações do planejamento urbanístico (BRASIL, 2000, Cap.1, Art.2º).

6. Pessoa com mobilidade reduzida

É aquela que, temporária ou permanentemente, tem sua capacidade de deslocamento limitada (UBIERNA, 1997 p.10).

7. Pessoas com problemas de interação com o entorno

São aquelas que, por causas físicas, sensoriais ou psíquicas, têm dificuldades para interagir com um determinado entorno – ou com objetos, ferramentas, espaços, sistemas de comunicação e comportamento de pessoas do entorno

(UBIERNA, 1997, p.10).

8. Pessoa em situação de limitação

É aquela que, temporária ou permanentemente, tem restringida sua capacidade de relacionar-se com o meio ou de utilizá-lo. As limitações mais frequentes são as dificuldades:

- De manobra
- Para vencer desníveis
- De alcance
- De controle
- De percepção

(UBIERNA, 1997, p.10)

9. Mobiliário urbano

O conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação, de forma que sua modificação ou traslado não provoque alterações substanciais nestes elementos, tais como semáforos, postes de sinalização e similares, cabines telefônicas, fontes públicas, lixeiras, toldos, marquises, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga (BRASIL, 2000, Cap. 1, Art. 2º).

10. Transporte ativo ou modo ativo de transporte

Meios de transporte à propulsão humana: bicicletas, pedestres, triciclos, patins, skates, patinetes, cadeiras de rodas etc. Tudo o que permite a mobilidade de pessoas apenas pela força de seu corpo, sem auxílio de motores (TA, 2003).

11. Marco

Sinal de demarcação que se põe nos limites territoriais (MINI DICIONÁRIO AURÉLIO, 1977). No trabalho, refere-se aos objetos delimitadores que são instalados em ruas e calçadas para demarcação de zonas pedonais. Sinônimo: fradinho, baliza, obstáculo, barreira.

12. Turbo rotatória ou turbo rótula

É um tipo particular de rotatória, onde as pistas são delimitadas por sinalizadores de trânsito e por tachões ou sonorizadores instalado na entrada e na circulação da pista (GIUFFRÈ, 20

SOBRE A AUTORA

Roberta Prosini Cadena – Possui Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco (1981-1985). Tem experiência em Arquitetura e Urbanismo. Possui Especialização (Pós-Graduação lato sensu) em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (2002-2003). Monografia desenvolvida na área de Acessibilidade Urbana. Possui Mestrado (Pós-Graduação strictu sensu) em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (2014-2017). Dissertação desenvolvida na área de Mobilidade Urbana. É funcionária da UFPE desde 1984 e exerce a função de Arquiteta e Urbanista. E-mail: roberta_prosini@hotmail.com

 **Atena**
Editora

2 0 2 0