



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

BRUNA CRISTINA PIRES

**INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS:
ESTUDOS DE CASOS NOS CAMPUS DA UNESP DE MARÍLIA E BAURU**

BAURU

2024



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

BRUNA CRISTINA PIRES

**INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS:
ESTUDOS DE CASOS NOS CAMPUS DA UNESP DE MARÍLIA E BAURU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Bauru, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientador(a): Profa. Associada Renata Cardoso Magagnin

BAURU

2024

P667i	Pires, Bruna Cristina Instrumento de avaliação da caminhabilidade em campus universitários: estudos de casos nos campus da UNESP de Marília e Bauru / Bruna Cristina Pires. -- Bauru, 2024 211 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru Orientadora: Renata Cardoso Magagnin 1. Caminhabilidade. 2. Campus Universitários. 3. Indicadores de desempenho. 4. Sintaxe espacial. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE BRUNA CRISTINA PIRES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 07 dias do mês de março do ano de 2024, às 14:30 horas, no(a) meet.google.com/xny-ughq-jip, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de BRUNA CRISTINA PIRES, intitulada **Instrumento de avaliação da caminhabilidade em campus universitários: estudos de casos nos campus da UNESP de Marília e Bauru..** A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professora Associada RENATA CARDOSO MAGAGNIN (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo- / Faculdade de Arquitetura Artes Comunicação e Design UNESP de Bauru, Professor Doutor Associado MAXIMILIANO DOS ANJOS AZAMBUJA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Bauru, Professora Doutora BARBARA STOLTE BEZERRA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia de Bauru/UNESP - Campus Bauru. Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: ___ APROVADA ___. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Professora Associada RENATA CARDOSO MAGAGNIN



Documento assinado digitalmente

RENATA CARDOSO MAGAGNIN

Data: 07/03/2024 15:55:50-0300

Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a minha orientadora Profa Dra Renata Cardoso Magagnin, além das orientações, se tornou uma referência para mim como professora.

Aos meus colegas de turma, que mesmo durante a pandemia, conseguíamos nos apoiar.

A toda minha família e amigos que estiveram me dando suporte durante esse ciclo. Meu irmão e meu Padrasto (Pai), que estavam sempre lá, independente da minha decisão, que fariam tudo por mim.

Aos amigos que ganhei com meu relacionamento (Diogo, Lucas, Vitor, Raphael e Caio) vocês deixaram o processo muito mais divertido e leve.

Gostaria de agradecer meu companheiro, Fábio Henrique, também meu melhor amigo, que viajou comigo para apresentações e coletas de dados, que entendeu quando não pude estar com ele, mesmo assim ficava enviando fotos e cotando como estava, que todo dia me faz dar risada, mesmo sem querer aprendeu sobre mobilidade urbana, e ainda pedia para explicar algumas coisas desta pesquisa, vibrava com cada etapa concluída, conseguimos meu amor, em breve estaremos na sua formatura e conquistaremos o mundo juntos.

Por fim e mais importante, quem estava do meu lado quando vi que fui aprovada no processo seletivo, me ajudou na coleta de dados, quem me apoiou e também dei forças a ela, talvez não da melhor maneira, mas pelo menos sorriu por alguns segundos, todo esforço é por nós, vencemos juntas fases da vida extremamente difíceis, e juntas vamos continuar, pois eu não vou deixar você desistir, obrigada Mamãe, sem você não teria realizado meus sonhos. E onde quer que você vá, me escutará no seu coração.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS.....	13
RESUMO	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA	16
1.2 OBJETIVO.....	18
1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 A CAMINHABILIDADE NO CONTEXTO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	20
2.2 A INFLUÊNCIA DA FORMA URBANA NA ESCOLHA DE CAMINHOS PELOS PEDESTRES	24
2.3 CAMPUS UNIVERSITÁRIO E QUALIDADE ESPACIAL DOS ESPAÇOS DESTINADOS A CAMINHABILIDADE.....	26
2.4 ESTUDOS QUE INCORPORAM A ANÁLISE ESPACIAL DA INFRAESTRUTURA DESTINADA AOS DESLOCAMENTOS DE PEDESTRES EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO.....	29
2.4.1 A UTILIZAÇÃO DE ÍNDICES E INDICADORES DE DESEMPENHO PARA AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS	29
2.4.2 A UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE OBSERVAÇÃO, QUESTIONÁRIOS E ENTREVISTAS PARA AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS.....	33
2.4.3 A APLICAÇÃO DA SINTAXE ESPACIAL PARA AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS	37
2.4.4 AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIOS UTILIZANDO OUTRAS TÉCNICAS	41
2.5 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	42

3	METODOLOGIA.....	45
3.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	45
3.2	CONCEPÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA AVALIAR CAMPUS UNIVERSITÁRIOS	47
3.2.1	DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE E NUMERAÇÃO DOS PASSEIOS E CALÇADAS – ETAPA I... 47	47
3.2.2	ESTRUTURA HIERÁRQUICA DOS COMPONENTES DO ÍNDICE E RESPECTIVA FORMA DE AVALIAÇÃO – ETAPA II	49
3.2.3	CÁLCULO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA AVALIAÇÃO DE CAMPUS UNIVERSITÁRIOS (WEIUC) – ETAPA III	58
3.3	ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE ESPACIAL E VISUAL DOS CAMPUS UNIVERSITÁRIOS POR MEIO DA SINTAXE ESPACIAL	64
3.3.1	ANÁLISE DA CONECTIVIDADE ESPACIAL UTILIZANDO A SINTAXE ESPACIAL	65
3.3.2	ANÁLISE DO GRAU DE VISIBILIDADE ESPACIAL UTILIZANDO GRAFOS DE VISIBILIDADE (VGA) E ISOVISTAS.....	66
3.3.2.1	Contagem de Pedestres	68
4	AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO: ESTUDOS DE CASO EM CAMPUS DA UNESP	70
4.1	DEFINIÇÃO DOS CAMPUS UNIVERSITÁRIOS.....	70
4.2	O CAMPUS DE MARÍLIA	71
4.3	O CAMPUS DE BAURU.....	74
4.4	APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO NOS ESTUDOS DE CASO	76
4.4.1	AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE NOS CAMPUS DE MARILIA E BAURU UTILIZANDO INDICADORES DE DESEMPENHO E UM ÍNDICE	76
4.4.2	AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE ESPACIAL E VISUAL DOS CAMPUS UTILIZANDO A SINTAXE ESPACIAL	83
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	89
5.1	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE NO CAMPUS DE MARÍLIA E BAURU	89
5.1.1	AVALIAÇÃO DO ÍNDICE GLOBAL – CAMPUS DE MARÍLIA E BAURU	89
5.1.2	RESULTADOS DO TEMA CAMINHABILIDADE NA CATEGORIA: PASSEIOS.....	91
5.1.3	RESULTADOS DO TEMA CAMINHABILIDADE NA CATEGORIA: CALÇADAS DE FACE DE QUADRA ..	98

5.1.4	RESULTADOS DO TEMA ATRATIVIDADE E CONFORTO NA CATEGORIA: PASSEIOS	106
5.1.5	RESULTADOS DO TEMA ATRATIVIDADE NA CATEGORIA: CALÇADAS DE FACE DE QUADRA	113
5.1.6	RESULTADOS DO TEMA LEGIBILIDADE NA CATEGORIA: PASSEIOS	119
5.1.7	RESULTADOS DO TEMA LEGIBILIDADE NA CATEGORIA: CALÇADAS DE FACE DE QUADRA.....	123
5.1.8	RESULTADOS DO TEMA SEGURIDADE NA CATEGORIA: PASSEIOS.....	127
5.1.9	RESULTADOS DO TEMA SEGURIDADE NA CATEGORIA: CALÇADAS DE FACE DE QUADRA	132
5.1.10	RESULTADOS DO TEMA SEGURANÇA NA CATEGORIA: PASSEIOS	137
5.1.11	RESULTADOS DO TEMA SEGURANÇA NA CATEGORIA: CALÇADAS DE FACE DE QUADRA.....	141
5.1.12	RESULTADOS DAS INFRAESTRUTURAS DAS TRAVESSIAS.....	146
5.2	ANÁLISE DA MALHA DE PASSEIOS E CALÇADAS DOS CAMPUS UNIVERSITÁRIOS	151
5.2.1	CONECTIVIDADE	151
5.2.2	ACESSIBILIDADE ESPACIAL	153
5.2.2.1	Mapa INCH – Integração e escolha	156
5.2.2.2	Contagem de pedestres.....	161
5.2.3	GRAFOS DE VISIBILIDADE E ISOVISTA	167
5.2.3.1	Isovistas e Grafos de Visibilidade na altura joelhos no campus de Marília	167
5.2.3.2	Isovistas e grafos de visibilidade na altura dos olhos no campus de Marília	171
5.2.3.3	Isovistas e grafos de visibilidade na altura dos joelhos no campus de Bauru.....	175
5.2.3.4	Isovistas e grafos de viabilidade na altura dos olhos no campus de Bauru	179
5.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	183
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	186
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	189
	APÊNDICE A – RELAÇÃO DOS AUTORES E INDICADORES	198
	APÊNDICE B - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS INDICADORES	202
	APÊNDICE C – RELAÇÃO DA CONTAGEM DE PEDESTRES EM MARÍLIA	208
	APÊNDICE D – RELAÇÃO DA CONTAGEM DE PEDESTRES EM BAURU	210

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação de espaços abertos	39
Figura 2 - Exemplo do movimento natural	39
Figura 3 - Síntese das etapas metodológicas para avaliar a caminhabilidade em campus universitários	46
Figura 4 - Exemplo de definição da unidade de análise dos passeios com respectivas nomenclaturas e numerações	48
Figura 5 - Exemplo de definição de unidade de análise das calçadas e travessias e respectivas nomenclaturas.....	49
Figura 6 - Síntese da estrutura hierárquica das categorias, temas e indicadores para avaliar a caminhabilidade em campus universitários	55
Figura 7 - Síntese do cálculo do Índice de Caminhabilidade para Avaliação de Campus Universitários - WEIUC.....	60
Figura 8 - Exemplo de representação dos resultados obtidos por tema ou infraestrutura.....	63
Figura 9 - Etapas da avaliação da acessibilidade espacial dos campus universitários utilizando a Sintaxe Espacial.....	64
Figura 10 - Localização dos campus da UNESP, com destaque nos possíveis estudos de caso	70
Figura 11 - Mapa do campus UNESP de Marília/SP	73
Figura 12 - Mapa do Campus UNESP de Bauru/SP	75
Figura 13 - Identificação dos passeios do campus UNESP de Marília/SP	77
Figura 14 - Identificação das calçadas de face de quadra do campus UNESP de Marília/SP...	78
Figura 15 - Identificação das travessias do campus UNESP de Marília/SP	79
Figura 16 - Identificação das travessias do campus UNESP de Bauru/SP	80
Figura 17 - Identificação das calçadas de faces de quadra da UNESP de Bauru/SP	81
Figura 18 - Identificação das travessias da UNESP de Bauru/SP	82
Figura 19 – Localização dos pontos de contagem de pedestres no Campus de Marília.	84
Figura 20 - Localização dos portais de contagem de pedestres do campus de Bauru/SP	85
Figura 21 – Pontos de visibilidade versus portais imaginários do campus de Marília	87
Figura 22 - Pontos de visibilidade versus portais imaginários do campus de Bauru	88
Figura 23 – Largura e manutenção dos passeios 5A e 5B, respectivamente no campus de Marília	93
Figura 24 – Largura e manutenção dos passeios 109A e 129A no campus de Bauru	93
Figura 25 - Passeios A1A-2 (Bauru), 129E (Bauru) e 24/25/26D (Marília).	95

Figura 26 – Resultado da avaliação do tema caminhabilidade na categoria passeio no campus de Marília	96
Figura 27 - Resultado da avaliação do tema caminhabilidade na categoria passeio no campus de Bauru.	97
Figura 28 – Ausência de calçadas no Campus de Marília	100
Figura 29 – Exemplos de calçadas – F129D (Bauru), F4/17A (Marília) e F7/29A (Marília)	100
Figura 30 - Faces de calçada com baixa manutenção – F121A e F211A de Bauru	101
Figura 31 - Exemplo de calçadas encontradas no campus de Bauru – F111D e F120B.	102
Figura 32 - Exemplo de grelha encontrada no campus de Marília	103
Figura 33 – Avaliação geral das calçadas das faces de quadras no Campus de Marília	104
Figura 34 - Avaliação geral das calçadas das faces de quadras no Campus de Bauru.	105
Figura 35 - Mobiliários presentes no passeio 120A no campus de Bauru.	107
Figura 36 - Exemplo de localização de arborização no passeio 121A em Bauru	108
Figura 37 – Locais sombreados no campus de Bauru - Passeios 129B e 314C	109
Figura 38 - Área de descanso 23A (Marília) 27A (Marília) e 205/206A (Bauru)	110
Figura 39 - Avaliação geral dos passeios do tema atratividade e conforto no Campus Marília	111
Figura 40 - Avaliação geral dos passeios no tema atratividade e conforto no campus de Bauru	112
Figura 41 - Face F112C do campus de Bauru	114
Figura 42 - Faces FA5A e FA16A em Bauru	115
Figura 43 – Exemplos de faces com mobiliário e arborização Faces F01A e F120B em Bauru	116
Figura 44 - Classificação por calçada de face de quadra do tema Atratividade e Conforto em Marília	117
Figura 45 - Classificação por calçada de face de quadra do tema Atratividade e Conforto em Bauru	118
Figura 46 – Identificação dos passeios 2B e 4B no campus de Marília	120
Figura 47 – Classificação dos passeios do tema legibilidade em Marília	121
Figura 48 – Classificação dos passeios do tema legibilidade em Bauru	122
Figura 49 – Placas de orientação F31A e F4B no campus de Marília.	124
Figura 50 – Placas de orientação nas faces FA1A e F137A no campus de Bauru	124
Figura 51 – Classificação das calçadas de face de quadra do tema legibilidade em Marília. .	125
Figura 52 – Classificação das calçadas de face de quadra do tema legibilidade em Bauru....	126
Figura 53 – Baixa iluminação nos passeios 31B e 2B no campus de Marília.....	129
Figura 54 - Baixa iluminação nos passeios 409A e 401 A do campus de Bauru	129

Figura 55 - Classificação por passeio do tema Seguridade em Marília.....	130
Figura 56 - Classificação por passeio do tema Seguridade em Bauru.....	131
Figura 57 – Baixa iluminação nas calçadas F137B e F127A do campus de Bauru.....	133
Figura 58 – Baixa iluminação nas calçadas F00 e F21/22 ^a do campus de Marília.....	134
Figura 59 – Classificação por calçada de face de quadrado tema Seguridade em Marília.	135
Figura 60 – Classificação por calçada de face de quadrado tema Seguridade em Bauru.....	136
Figura 61 – Exemplos de passeios 135C e 210A do campus de Bauru.....	138
Figura 62 – Exemplos de passeios 5G e 21/22C do campus de Marília.....	138
Figura 63 – Classificação do tema Segurança em Passeios em Marília.....	139
Figura 64 - Classificação do tema Segurança em Passeios em Bauru.....	140
Figura 65 – Exemplo de faces que podem segurar conflitos F20A e F27/9A no campus de Marília	143
Figura 66 – Exemplo de faces que podem segurar conflitos F129D e FA11A no campus de Bauru.	143
Figura 67 - Classificação do tema Segurança em calçadas de faces de quadra em Marília...	144
Figura 68 - Classificação do tema Segurança em calçadas de faces de quadra em Bauru	145
Figura 69 - Imagens das Travessias T1 e T03 no campus de Marília	148
Figura 70 – Imagens das Travessias TR01 e TR06 no campus de Bauru	148
Figura 71 - Classificação das travessias em Marília.....	149
Figura 72 - Classificação das travessias em Bauru	150
Figura 73 - Mapa de conectividade do campus de Marília RnGlobal	151
Figura 74 - Mapa de conectividade Global do campus de Bauru.....	152
Figura 75 - Mapa de Integração espacial Escolha Local (R3) com Raio 500m do campus de Marília	153
Figura 76 - Mapa de Integração espacial Escolha Global do campus de Marília	154
Figura 77 - Gráfico correlacionando acessibilidade e integração.....	154
Figura 78 - Mapa de Integração espacial R500m de Bauru.....	155
Figura 79 - Mapa de Integração espacial RGlobal de Bauru	156
Figura 80 - Gráfico correlacionando acessibilidade e integração.....	156
Figura 81 - Mapa INCH do campus de Marília (R500).....	158
Figura 82 - Mapa INCH do campus de Marília (RGlobal).....	159
Figura 83 - Mapa INCH do campus de Bauru (R500).....	160
Figura 84 - Mapa INCH do campus de Bauru (RGlobal).....	161
Figura 85 - Pedestres caminhando pelas vias do campus de Marília/SP.....	162
Figura 86 - Pedestres caminhando pelas vias do campus de Bauru/SP.....	163

Figura 87 – Localização e média dos portais imaginários do campus de Marília/SP.....	165
Figura 88 - Localização e média dos portais imaginários do campus de Bauru/SP	166
Figura 89 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP R25.....	168
Figura 90 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP R100.....	169
Figura 91 - Isovistas do campus de Marília/SP.....	170
Figura 92 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP R100.....	172
Figura 93 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP - R25.....	173
Figura 94 - Isovista na altura dos olhos no campus de Marília	174
Figura 95 - Grafos de visibilidade R100 no campus de Bauru	176
Figura 96 - Grafos de visibilidade R25 no campus de Bauru	177
Figura 97 - Isovista na altura dos joelhos em Bauru	178
Figura 98 -Grafos de Visibilidade do campus de Bauru/SP- R100.....	180
Figura 99 - Grafos de Visibilidade do campus de Bauru/SP - R25.....	181
Figura 100 - Isovistas do campus de Bauru/SP.	182

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese de técnicas de avaliação da qualidade espacial urbana para duas abordagens	43
Tabela 2 - Indicadores selecionados para avaliar a caminhabilidade em campus universitários	50
Tabela 3 - Definição dos Temas e Indicadores para avaliar a caminhabilidade em campus universitários	55
Tabela 4 – Exemplo dos critérios de análise dos indicadores de desempenho para avaliar campus universitário	57
Tabela 5 - Exemplo do formulário para coleta de dados	58
Tabela 6 - Classificação em níveis das notas dos Indicadores, Temas, Categorias e Índice.....	63
Tabela 7 - Cronograma da Contagem de pedestres nos campus de Marília/SP e Bauru/SP.....	86
Tabela 8 – Resultados do índice global	90
Tabela 9 - Resultados do tema Caminhabilidade nos passeio	91
Tabela 10 - Resultados do tema caminhabilidade nas calçadas	98
Tabela 11 – Resultados do tema Atratividade e Conforto nos passeios	106
Tabela 12 - Resultados das calçadas de face de quadra do tema Atratividade e Conforto	113
Tabela 13 - Resultados dos passeios do tema legibilidade	119
Tabela 14 – Resultados das calçadas de face de quadra do tema legibilidade.....	123
Tabela 15 – Resultados dos passeios do tema seguridade	127
Tabela 16 – Resultados das calçadas de face de quadra do tema seguridade	132
Tabela 17 – Resultados dos passeios do tema segurança	137
Tabela 18 – Resultados das calçadas de faces de quadra do tema segurança	141
Tabela 19 - Resultados do tema Travessia.....	146
Tabela 20 - Média de contagem dos pedestres em Marília.....	162
Tabela 21 - Média de contagem de pedestres em Bauru.....	164
Tabela 22 – Relação dos autores e indicadores	198
Tabela 23 - Critérios de avaliação dos indicadores.....	202
Tabela 24 - Contagem de pedestres no Campus de Marília – período da manhã.....	208
Tabela 25 - Contagem de pedestres no Campus de Marília – período da tarde	208
Tabela 26 - Contagem de pedestres no Campus de Marília – período da noite	208
Tabela 27 - Contagem de pedestres no Campus de Bauru período da manhã.....	210
Tabela 28 - Contagem de pedestres no Campus de Bauru período da tarde.....	210
Tabela 29 - Contagem de pedestres no Campus de Bauru período da noite	211

PIRES, B. C. Instrumento de avaliação da caminhabilidade em campus universitários: estudos de casos nos campus da UNESP de Marília e Bauru. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2024.

RESUMO

Toda pessoa em algum momento dos deslocamentos urbanos, é pedestre, por isso, os espaços construídos urbanos devem oferecer qualidade e segurança para esses deslocamentos. No caso dos campus universitários, dada a diversidade de pessoas que utilizam esse espaço diariamente para as atividades didáticas, de pesquisa, extensão ou mesmo para a busca por serviços oferecidos pela universidade à sociedade, a infraestrutura para os deslocamentos a pé deve atender as normas de acessibilidade vigentes no país, além de oferecer conforto e segurança a todos. Nesse sentido, essa pesquisa objetiva propor um instrumento para avaliar a caminhabilidade em campus universitários brasileiros, a partir da configuração espacial do campus e da oferta de infraestrutura destinada aos deslocamentos dos usuários para acessar os principais edifícios do campus universitário. O estudo de caso, para validação do instrumento, é realizado em dois campus da UNESP, localizados em Marília/SP e Bauru/SP. A metodologia é compreendida por multimétodos, ou seja, envolve a proposição de um índice e indicadores de desempenho que permite avaliar a qualidade da infraestrutura destinada aos deslocamentos dos pedestres, e análise das calçadas e passeios dos campus utilizando grafos de visibilidade e sintaxe espacial. Os resultados da primeira etapa, foi possível identificar que alguns temas, como legibilidade, segurança, seguridade precisam receber maior atenção pelos gestores locais para a melhoria da caminhabilidade, itens relacionados à acessibilidade e iluminação se apresentam críticos em ambos estudos e caso. Em relação a sintaxe espacial, a análise mostrou pouca conexão entre os caminhos no campus de Marília, o que torna os deslocamentos mais longos e com menos rotas alternativas. Em Bauru, a análise da conectividade de passeios e calçadas localizados nas extremidades do campus foi similar aquelas identificadas no Campus de Marília, pois se mostrou menos conectada. A contagem de pedestres nos dois campus mostrou uma maior concentração de pessoas nos locais de acesso ao campus (entradas), e no entorno do restaurante universitário. Em relação a visibilidade espacial, os resultados mostraram que nos dois casos apresentam baixa visibilidade, principalmente pela densidade de árvores em todo campus. Espera-se que os resultados possam contribuir para a melhoria das áreas destinadas aos pedestres dos campus e para a implantação de novos campus universitários.

Palavras-chave: Caminhabilidade. Campus Universitários. Indicadores de desempenho. Sintaxe espacial.

PIRES, B. C. Walkability assessment tool in university campuses: case studies at UNESP campus in Marília and Bauru. Dissertation (Master of Architecture and Urbanism) - School of Architecture, Arts, Communication and Design, São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho". Bauru, 2024.

ABSTRACT

At some point in urban travels, every person becomes a pedestrian, which is why urban built spaces should offer quality and safety for these movements. In the case of university campuses, given the diversity of people who use this space daily for educational, research, extension activities, or even for accessing services offered by the university to society, the infrastructure for pedestrian movements must comply with the accessibility standards in force in the country, in addition to providing comfort and safety for everyone. In this sense, this research aims to propose a tool to assess walkability on Brazilian university campuses, based on the spatial configuration of the campus and the provision of infrastructure for users' movements to access the main campus buildings. The case study, for instrument validation, is conducted at two campuses of UNESP, located in Marília/SP and Bauru/SP. The methodology comprises multimethods, involving the proposal of an index and performance indicators that allow evaluating the quality of the infrastructure intended for pedestrian movements, and the analysis of sidewalks and campus pathways using visibility graphs and spatial syntax. The results of the first stage made it possible to identify that some issues, such as legibility, security, and safety, need greater attention from local managers to improve walkability. Accessibility and lighting-related items are critical in both studies and cases. Regarding spatial syntax, the analysis showed little connection between pathways on the Marília campus, making movements longer and with fewer alternative routes. In Bauru, the analysis of sidewalk and pathway connectivity at the campus' edges was similar to those identified in the Marília Campus, as it was less connected. Pedestrian counts at both campuses showed a higher concentration of people at campus access points (entrances) and around the university restaurant. Regarding spatial visibility, the results showed that in both cases, visibility is low, mainly due to the density of trees throughout the campus. It is hoped that the results can contribute to improving pedestrian areas on campuses and to the implementation of new university campuses.

Keywords: Walkability. University Campuses. Performance Indicators. Spatial Syntax.

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo introduz uma breve caracterização e contextualização dos métodos desenvolvidos por pesquisadores que se dedicam ao estudo da qualidade dos espaços destinados aos pedestres, caminhabilidade, abordando também alguns desafios enfrentados por esses espaços na atualidade, com ênfase em campus universitários. Além disso, são delineados o objetivo e a estrutura da pesquisa.

1.1 Contextualização do tema de pesquisa

Nos ambientes universitários são perceptíveis os problemas relacionados a infraestrutura destinada aos deslocamentos de pessoas e veículos, sendo semelhantes aos identificados em outras áreas urbanas. Isso significa que as calçadas frequentemente não apresentam qualidade e enfrentam desafios de acessibilidade. Por exemplo, as travessias nem sempre são projetadas considerando a acessibilidade universal, e a implantação de mobiliário urbano também enfrenta problemas, entre outros aspectos (Sabino et al., 2018).

A promoção do transporte a pé poderia ser uma prioridade para as instituições de ensino superior. Isso incluiria incentivá-lo tanto como a opção preferencial para chegar ao campus quanto para acessar seus espaços internos, contribuindo assim para a promoção da mobilidade urbana sustentável (Silva; Glauser; Lima, 2019).

De modo geral, no âmbito das pesquisas que abordam essa questão, é notável a escassez de estudos que avaliem a qualidade dos trajetos de pedestres em universidades (Keat; Yaacob; Hashim, 2016; Cadena et al., 2020; King et al., 2020; Zhang; Mu, 2020; Zhang; Fisher; Feng, 2020; Adi Prasetya; Purwanto; Maryono, 2020; Alhajaj; Daghistani, 2021).

Dentre essas pesquisas, a maioria concentra-se na avaliação da acessibilidade espacial, recorrendo a utilização de indicadores de desempenho, como condições do pavimento, largura das calçadas, presença de obstáculos, proteção contra as intempéries, mobiliário urbano, iluminação noturna, uso ao redor das vias, travessias, segurança e outros fatores relevantes (Gilson et al., 2009; Zhang et al., 2013; Keat; Yaacob; Hashim, 2016; Murwadi; Dewancker, 2017; King et al., 2020; Zhang; Mu, 2020; Zhang; Fisher; Feng, 2020; Alhajaj; Daghistani, 2021).

Diversas características relacionadas ao espaço urbano podem influenciar na escolha por determinado percurso. Pesquisas realizadas no Brasil e no exterior destacam algumas dessas características, como: tipo de piso, condições do material do piso, largura das

calçadas/caminhos, presença de travessias adequadas, segurança nas travessias, declividade longitudinal e transversal, presença de obstáculos no piso, degraus, dentre outros elementos (Ferreira; Sanches, 2001; ITDP, 2016), dimensão das quadras, presença de pessoas no espaço urbano (Jacobs, 2009), transparência, profundidade, imageabilidade, legibilidade, perspectiva, coerência e clareza dos caminhos, aspectos topoceptivos (Lynch, 1996; Cullen, 1983; Holanda; Kohlsdorf; Farret 1996; Ewing et al., 2006), escala humana, maior dinâmica e presença de edificações públicas no andar térreo, estética das edificações (Gehl, 2015; Karssenberget al., 2015), qualidade na iluminação pública, limpeza dos espaços, inexistência de terrenos baldios e construções abandonadas, baixo nível da poluição sonora, visual e do ar (Bradshaw, 1993, Khisty, 1994; ITDP, 2016), dentre outros aspectos. Estes elementos são avaliados tanto no âmbito da caminhabilidade quanto da qualidade espacial urbana.

Principalmente em relação aos aspectos físicos, essa temática, tem sido avaliada por alguns autores a partir da definição de Caminhabilidade (*walkability*, em inglês), dos quais destacam-se Ferreira e Sanches (2001), Cambra, Moura e Gonçalves (2017), ITDP (2016), Silva, Glauser e Lima (2019), Nanya (2016), Cambra (2012), Ferreira (2017), Vasconcellos (2017), Pires (2018) e Tonon (2019).

Pesquisadores como Sabino et al. (2018), Silveira e Santiago (2018), Silva, Sanches e Gobbo (2020) e Gusberti et al. (2021), avaliaram campus universitários brasileiros, em instituições de ensino superior como USP, UFSCAR, UFC e UFPE, por exemplo. No exterior Keat, Yaacob e Hashim (2016), King et al. (2020), Murwadi e Dewancker (2017), avaliaram campus universitários, em outros países, como Universidade da Malásia, campus universitários no sudeste dos Estados Unidos e Universidade de Lampung, na indonésia, por exemplo.

Essas pesquisas identificaram problemas semelhantes presentes em outras áreas urbanas, como a descontinuidade de calçadas, problemas de acessibilidade nas calçadas e travessias, problemas na implantação de mobiliários urbano, dentre outros aspectos (Sabino et al., 2018; Pires; Magagnin, 2018; Pires et al., 2022).

De acordo com Pires et al. (2022) de uma maneira geral, poucos trabalhos avaliam a qualidade dos caminhos de pedestres em Universidades (Gilson et al., 2009; Zhang et al., 2013; Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah, 2014; Afsar; Yunos; Yusof, 2015; Keat; Yaacob; Hashim, 2016; Murwadi; Dewancker, 2017; Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah, 2018; Adi Prasetya; Purwanto; Maryono, 2020; Alyasari; Auda; Attya, 2020; Hacar; Gülgen; Bilgi, 2020; King et al., 2020; Lee; Shepley, 2020; Raswol, 2020; Zhang; Mu, 2020; Zhang, Fisher; Feng, 2020; Alhajaj;

Daghistani, 2021). A maioria destes artigos avalia a acessibilidade física, por meio de indicadores de desempenho através dos seguintes parâmetros condições de piso, largura de calçada, existência de obstáculos, proteção contra intempéries, mobiliário urbano, iluminação noturna, uso lindeiro, travessia, segurança, dentre outros aspectos (Zhang et al., 2013; Asadi-Shekari, 2014; Afsar; Yunos; Yusof, 2015; Keat; Yaacob; Hashim, 2016; Gülgen; Bilgi, 2020; King et al., 2020; Lee; Shepley, 2020; Raswol, 2020; Zhang, Um, 2020; Zhang, Fisher; Feng, 2020; Alhajaj; Daghistani, 2021).

Assim, a contribuição desta pesquisa está relacionada ao desenvolvimento de um instrumento que possibilite avaliar o grau de caminhabilidade dos campus universitários através multimétodos, incorporando diferentes indicadores de desempenho e um índice associados a análise por sintaxe espacial.

1.2 Objetivo

Propor um instrumento para avaliar a caminhabilidade em campus universitários brasileiros a partir da configuração espacial do campus e da oferta de infraestrutura destinada aos deslocamentos dos usuários para acessar os principais edifícios do campus universitário. O estudo de caso é realizado em dois campus da UNESP, localizados em Marília/SP e Bauru/SP.

1.2.1 Objetivos Específicos

1. Definir indicadores de desempenho e um índice para avaliar a qualidade do espaço do pedestre nos trechos de maior concentração de usuários em campus universitários;
2. Identificar o grau de conectividade dos caminhos destinados aos pedestres nos campus universitários;
3. Identificar o fluxo de pedestres nos campus universitários;
4. A partir da configuração espacial dos passeios do campus universitário analisar os campos visuais dos pedestres, em locais onde há grande concentração de usuários, a partir da aplicação de Isovistas e Grafos Visibilidade;
5. Aplicar o instrumento proposto em dois campus universitários da UNESP localizados nos municípios de Bauru e Marília.

1.3 Estrutura da Dissertação

Este documento é composto por 8 capítulos. O capítulo 1 contextualiza a pesquisa, justifica e caracteriza o problema, e apresenta os objetivos propostos. O capítulo 2 apresenta a revisão da literatura, história dos campus universitários, morfologia urbana, e aspectos da caminhabilidade, que estruturarão o desenvolvimento da metodologia para a proposta da pesquisa. O capítulo 3 descreve primeiramente o objeto de estudo, os dois campi UNESP nas cidades de Marília e Bauru. As etapas de desenvolvimento do instrumento da pesquisa e elaboração do instrumento proposto, dividido em duas diferentes etapas: 1) Índice de qualidade da caminhabilidade voltado para campus universitários (WEIUC); 2) Análise dos mapas axiais, conectividade, integração, escolha, grafos de visibilidade, isovistas e contagem de pedestres. No quarto capítulo é apresentada a aplicação do instrumento nos campus universitários de Marília/SP e Bauru/SP. O quinto capítulo apresenta a análise e discussão dos resultados obtidos após a aplicação da metodologia nos dois campus. O capítulo 6 apresenta as considerações finais após a pesquisa. E, por fim, são apresentadas as Referências Bibliográficas, e os Apêndices.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma revisão de literatura que envolve alguns temas relativos à qualidade espacial do caminho de pedestres, como a caminhabilidade no contexto da mobilidade urbana sustentável, a influência da forma urbana na escolha dos caminhos pelos pedestres, espaço do pedestres em campus universitários. Estudos que incorporam a análise espacial da infraestrutura destinada aos deslocamentos de pedestres em campus universitário, utilização de índices e indicadores de desempenho para avaliação da caminhabilidade em campus universitários, utilização de técnicas de observação, questionários e entrevistas para avaliação da caminhabilidade em campus universitários, aplicação da sintaxe espacial para avaliação da caminhabilidade em campus universitários, avaliação da caminhabilidade em campus universitários utilizando outras técnicas, por fim as considerações deste capítulo.

2.1 A caminhabilidade no contexto da mobilidade urbana sustentável

Banister (2006), Gakenheimer (1999) e Newman e Kenworthy (1999), explicam que o tempo de viagem estão aumentando devido a dependência ao uso do automóvel. Gakenheimer (1999) exemplifica, mostrando que o tempo de deslocamento no Rio de Janeiro, em média chega até 107 minutos, em Bogotá, em média pode-se levar 90 minutos, e o tempo que um carro em Bangkok fica parado no trânsito é equivalente a 44 dias por ano. O crescimento desordenado das cidades, com poucas alternativas de transporte público e infraestrutura adequado para o uso dos modos não motorizados, ocasiona o aumento do uso do automóvel, e, consequentemente, um aumento nos congestionamentos ou pontos de lentidão em muitas cidades.

Litman e Laube (2002), explicam que a dependência no uso do automóvel, ocorre devido aos padrões de ocupação do solo e de alternativas de transporte limitadas, gerando dependência do automóvel. Essa dependência afeta a sociedade e a economia. Além do uso do solo, a falta de qualidade nos modos de transportes mais sustentáveis, como transporte coletivo, a bicicleta e o modo a pé, o automóvel se torna a opção mais atrativa, pelo conforto e segurança. No entanto, esta escolha aumenta o custo do transporte, pois requer recursos financeiros, como aumento de estacionamentos, estradas, e preço dos combustíveis. Além disso, esta dependência, como já citado anteriormente, gera congestionamento, aumenta o risco de acidentes e gera impactos ambientais.

Forsyth e Southworth (2008) explicam que em função destes problemas urbanos causados pela adoção prioritária dos modos de transportes individuais motorizados, urbanistas

têm defendido a criação de cidades mais propícias à caminhada, mas essa visão teve pouco sucesso em muitos lugares. Pesquisas na área da saúde, associados a incentivos governamentais, regulamentações e um aumento do ativismo por parte de pedestres e ciclistas, essa situação está começando a mudar. A argumentação a favor de um desenho urbano e planejamento melhores para o ambiente pedestre é convincente.

A capacidade de caminhar é o alicerce para uma cidade sustentável. Similarmente ao ciclismo, caminhar é um modo de transporte mais sustentável, que não só reduz o congestionamento, mas também tem um impacto ambiental mínimo, economizando energia e evitando poluição do ar e sonora (Magagnin, 2008; Motta; Silva; Brasil, 2012; Carvalho, 2016; Silva; Glauser; Lima, 2019; Al-Qemaqchi; Abdullah, 2017). A caminhada pode ser mais do que uma simples forma utilitária de se locomover para o trabalho, escola ou compras, pode também ter valor social e recreativo (Alfonzo, 2005; Sanches; Rosa; Ferreira, 2010; ANTP, 2020; Al-Qemaqchi; Abdullah, 2017). Além disso, ela é um modo de transporte socialmente equitativo, acessível para a maioria da população, independentemente de classe social, abrangendo inclusive crianças e idosos (Cambra, 2012; Roozkhosh; Molavi; Salaripour, 2019; ANTP, 2020).

Cambra (2012) explica que de um ponto de vista social, as viagens a pé, é o modo mais equitativo, pois é preciso somente de uma infraestrutura básica e barata, se comparada a infraestrutura dos outros meios de transportes. Também explana que uma cidade caminhável, são associados à ambientes mais democráticos e “civilizados”, uma vez que podem proporcionar acesso à cidade para uma parcela maior da sociedade, como os idosos, crianças e grupos de baixa renda que não tem acesso, torna a cidade mais caminhável, leva mais vida as ruas, proporcionando um espaço mais seguro para a sociedade, e isto se torna um desafio para o planejamento urbano. Para o ponto de vista ambiental, viajar a pé, é um meio de transporte verde, pois apresenta baixo impacto ambiental, sem poluição atmosférica ou sonora (Cambra, 2012).

Toda viagem inicia e encerra a pé, em cidade desenvolvidas ou em desenvolvimento, geralmente todas as viagens requer que o usuário faça uma caminhada a pé, explica Krambeck (2006). O autor também expõe que cidades em desenvolvimento se percebe um número significativos de viagens a pé, entretanto, também expõe que a infraestrutura, atratividades e serviços, são negligenciados pelo setor de planejamento urbano das cidades.

A avaliação da caminhabilidade, também conhecida como walkability, termo em inglês, tem como objetivo avaliar o quão propício um espaço é para a caminhada, bem como a qualidade

do ambiente para essa atividade (Cambra, 2012; Grieco; Guimaraens; Azevedo, 2020). A análise da infraestrutura destinada aos deslocamentos de pedestres permite identificar o quanto o ambiente construído é favorável e incentiva a caminhada ou o deslocamento a pé, proporcionando segurança e conforto. A caminhabilidade é conceitualizada como a medida em que as características do ambiente construído podem ou não ser propícios para a sociedade, na área em que caminham, para: lazer, recreação, exercício, acessar serviços ou viajar até o trabalho (Cambra, 2012). As necessidades dos pedestres podem ser classificadas em 5 principais fatores, também denominados de 5C:

- Conexão – a medida em que a rede de calçadas, área do pedestre se conecta às principais origens e destinos de uma viagem;
- Convivência – Até que ponto caminhar é uma atividade prazerosa;
- Atratividade – Se o espaço do pedestre é seguro e convidativos, em termos de sinalização e informação clara e legível;
- Conforto – O grau em que a caminhada recebe todos os tipos de pessoas;
- Conveniência – Até que ponto a caminhada é capaz de competir com outros modos de transportes em termos de eficiência.

Espaços com alto nível de caminhabilidade conectam pessoas a diversos destinos dentro de um período razoável de tempo e esforço. "Os fatores que tornam uma cidade caminhável incluem a conectividade das ruas, interação com outros modos de transporte, uso misto do solo, segurança e ambiente de caminhada" (Grieco; Guimaraens; Azevedo, 2020, p. 5).

Para determinar se esses espaços são caminháveis e medir sua qualidade, pesquisadores desenvolveram índices para avaliar e reconhecer a verdadeira qualidade dos ambientes urbanos, através de diagnósticos que tem como base metodologias distintas que destacam pontos positivos e negativos desses espaços (Pires; Gebara; Magagnin, 2016). Itens como iluminação, largura da via, manutenção e acessibilidade são avaliados, levando em consideração a Lei 13.146, o Estatuto da Pessoa com Deficiência, e a norma técnica brasileira NBR 9050/2021, que trata da acessibilidade no ambiente construído. A acessibilidade se torna um indicador importante na avaliação da caminhabilidade, pois não havendo a mesma, limita parte da sociedade na escolha do tipo de transporte (Roozkhosh; Molavi; Salaripour, 2019; ANTP, 2020).

A NBR 9050/2021 define acessibilidade como, a condição de alcance, percepção e entendimento para utilização com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus

sistemas e tecnologias, bem como outros serviços (ABNT, 2021).

Para Alfonzo (2005) diversos elementos interferem na escolha de um caminho pelos pedestres. A autora explica que existem cinco critérios que estão associados a decisão da escolha do modo da viagem: viabilidade, acessibilidade, segurança, conforto e atratividade (prazer na caminhada). A viabilidade que é o primeiro fator a ser considerado pelos pedestres, está associado a elementos, como a praticidade, tempo de viagem e mobilidade. Os demais fatores estão relacionados a infraestrutura que inclui, acessibilidade, segurança, conforto e prazer. Além disto, também explica, que para uma pessoa decidir pelo modo de transporte a pé, nem todas as necessidades precisam estar totalmente satisfeitas, por exemplo, uma pessoa pode não estar satisfeita com a acessibilidade do ambiente; mas ainda assim, a segurança ser determinante para sua tomada de decisão. Em resumo, a hierarquia dos fatores pode nem sempre estar na ordem descrita pelo autor, pode ser invertida, por exemplo as pessoas que são constantemente privadas de uma dessas necessidades podem renunciar à mesma, e olhar para outra necessidade.

Uma pesquisa disponibilizada pela ANTP no ano de 2020, sobre deslocamentos em cidades brasileiras, mostra que em cidades com população entre 100 a 250 mil habitantes, onde está inserido o campus de Marília-SP, 42% das viagens são realizadas pelo modo a pé, e 4% das viagens são de bicicleta (ANTP, 2020). Já para municípios maiores como o caso do campus de Bauru (250 mil a 500 mil habitantes, os dados revelaram que 41% das viagens são realizadas a pé, e 3% das viagens são realizadas por bicicleta (ANTP, 2020).

Em 2010, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE analisou a situação das calçadas em bairros residenciais e constatou que nos bairros com boa infraestrutura, 80% das ruas possuíam calçadas, enquanto nos bairros menos privilegiados esse número caía drasticamente para 9% (Brasil, 2010). Esses problemas podem estar relacionados à responsabilidade (ou falta dela) pela manutenção das calçadas, que fica a cargo dos proprietários dos lotes e não do poder público municipal (Santos, 2017), exceto quando existem rotas acessíveis, que são ausentes em muitas cidades brasileiras (WRI Brasil, 2017). Isso resulta em más condições das calçadas, diversidade de pavimentos inadequados, largura insuficiente e presença de obstáculos (WRI Brasil, 2017), entre outros problemas. A situação se agrava ainda mais nas regiões com alto fluxo de pessoas, como nas áreas centrais.

2.2 A influência da forma urbana na escolha de caminhos pelos pedestres

Diversos fatores estão relacionados à escolha do modo de deslocamento a pé. Esses fatores incluem as características individuais (como sexo, idade e renda), as características do transporte e da viagem (disponibilidade, custo, tempo e motivo), bem como as características do ambiente urbano (uso do solo e densidade), todos eles influenciando a preferência pelo modo a pé (Amâncio, 2005).

A qualidade da infraestrutura para a caminhada também desempenha um papel importante no incentivo às viagens a pé, seja para atividades como ir à escola, ao trabalho, lazer ou compras (Sanches; Rosa; Ferreira, 2010). No entanto, no Brasil, muitas cidades ainda não dispõem de uma infraestrutura adequada para pedestres. Muitas calçadas apresentam uma variedade de tipos de pisos, por vezes escorregadios, larguras abaixo das recomendações técnicas, grande quantidade de obstáculos como buracos e degraus, e rampas construídas de forma irregular para entrada de veículos (Magagnin, 2009; Pires, 2018). Esses problemas, no Brasil, podem ser atribuídos tanto aos gestores municipais pela falta de fiscalização do cumprimento das normas de construção de calçadas, quanto aos proprietários de terrenos. Isso resulta em calçadas em más condições (Vasconcellos, 2013; WRI Brasil, 2017; Pires, 2018; Magagnin, 2009).

Estudos realizados por Park, Deakin e Lee (2014), Asadi-Shekari, Moeinaddini e Shah (2014) e Prado e Magagnin (2016) indicam que a adoção da caminhada como modo de deslocamento requer a existência de rotas seguras. Quando uma cidade oferece uma infraestrutura adequada para pedestres, o número de viagens a pé tende a aumentar (Pires et al., 2017). Vargas e Netto (2017) afirmam que um maior número de deslocamentos a pé está associado a trajetos curtos, maior densidade urbana e sistemas viários bem conectados. Para avaliarmos o espaço do pedestre, em espaços públicos, é preciso inicialmente entender a forma urbana, o qual influencia o caminho realizado pelo pedestre como explica Magagnin (1999), o espaço edificado tende a mudar com as novas relações de vida humana, a forma urbana e a trama viária permanecem inalteradas por um tempo maior, as ruas e disposição das quadras que desenham o traçado urbano da cidade e determinam o tipo de malha viária, que é influenciada pelo relevo e características naturais do espaço (Magagnin, 1999; Tonon, 2019).

A rua é o elemento morfológico mais característico do espaço público. É espaço que suporta a estrutura urbana. São as ruas e a disposição das quadras que desenham o traçado urbano da cidade e determinam o tipo de malha viária (Tonon, 2019). A autora explica que Lamas

define a morfologia urbana como o estudo dos aspectos exteriores do meio urbano e as suas relações recíprocas, definindo e explicando a paisagem urbana e a sua estrutura. Já Magagnin (1999, p. 30) explica que a morfologia urbana “estuda um conjunto de elementos do organismo urbano-construtivo que compõem a cidade, sua produção e transformação no tempo. Para isso são necessários a realização de estudos complementares relativos ao processo de construção da cidade, como: processos econômicos, sociais e culturais”.

Moudon (1997), compreende que a morfologia urbana estuda a cidade como habitat do ser humano, e define o urbano com três principais elementos: construções e espaço aberto, lotes e ruas. complementa que a complexidade da forma e a diversidade na configuração urbana devem ser analisadas incorporando as duas visões: “micro” e “macromorfológica” (Moudon, 1997; Tonon, 2019).

Magagnin (1999), explica que os sistemas de movimento são parte integrante da morfologia urbana, e estão representados por corredores arteriais, vias distribuidoras, vias, calçadas, passeios públicos, vias de pedestres, que apesar de diferentes conotações do ponto de vista de sua apropriação pelos movimentos urbanísticos, juntos formam o espaço público. A calçada se constitui em um segundo elemento morfológico, pois representa um espaço entre a via e a edificação, que sofre influência e interferência dos elementos construídos ou não. Considerada parte do sistema de movimento urbano, pois assim como na rua, existe o trânsito de pessoas (Magagnin, 1999), entendendo que a calçada é parte da morfologia urbana, devida a sua importância dentro do sistema de movimento.

De acordo com Lamas (2013), a configuração da forma urbana é influenciada por concepções estéticas, ideológicas, culturais e arquitetônicas, bem como pelo comportamento, uso do espaço e vida comunitária dos habitantes, transformando-a em uma estrutura física e funcional. Ele também afirma que a morfologia urbana se concentra na análise da configuração e estrutura exterior de um objeto, investigando as formas e seus fenômenos de origem. Também define e adota as mesmas escalas de análise de Rossi para a dimensão urbana: rua, bairro e cidade. Na análise morfológica proposta por Lamas (2013), são considerados os seguintes elementos: solo, lote, edifício, quarteirão, fachada, logradouro, traçado, praça, monumento, vegetação, mobiliário urbano e perfis viários.

Zampieri (2006), utiliza a sintaxe espacial para explicar o movimento natural dos pedestres, como um movimento decorrente da configuração da malha urbana. O autor explica, que, um sistema de caminhos para pedestres (calçadas e passeios) possibilita que uma pessoa

utilize rotas distintas para chegar a um destino, no entanto, segundo o mesmo algumas delas são mais inteligíveis (ou mais conectados) para as pessoas. Dessa forma, é viável alterar os padrões existentes para promover uma dinâmica mais adequada à população. Isso é possível através de simulações de organizações espaciais, que pode gerar alternativas ao ambiente real, possibilitando uma análise prévia dos impactos sobre o sistema. No entanto, o autor lembra que as características físicas da calçada ou do passeio podem e irão influenciar no deslocamento do pedestre, podendo muitas vezes, de impedir seu deslocamento.

2.3 Campus universitário e qualidade espacial dos espaços destinados a caminhabilidade

As instituições de ensino superior (IES), como as universidades, desempenham um papel crucial no processo de desenvolvimento tecnológico, preparando estudantes e fornecendo conhecimento científico e informações. Esse papel deve ser utilizado para promover o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável (Sabino et al., 2018). "Ao assimilar e cumprir em primeira mão as legislações e normas, especialmente no que se refere à inclusão social e sustentabilidade. Essa assimilação também se aplica aos aspectos da infraestrutura de seus espaços físicos" (Sabino et al., 2018).

O planejamento arquitetônico e urbanístico das universidades contemporâneas é resultado da combinação do acúmulo histórico e dos experimentos provenientes do século XIX (Mahler, 2015). Embora a demarcação temporal não seja rígida, foi nesse período de desenvolvimento que as práticas urbanísticas ganharam destaque. Tanto em contextos urbanos como antiurbanos, a percepção de diferentes escalas na concepção da instituição universitária emergiu: a cívica e a acadêmica. Em casos antiurbanos, uma terceira escala desempenha um papel significativo: a paisagem.

De acordo com Mahler (2015) os arquitetos envolvidos na criação de espaços universitários procuraram interpretar esses seus três conceitos. Eles experimentaram distanciar ou aproximar edifícios em sua disposição espacial, conferindo-lhes diversos estilos. Através da escala cívica, definiram pontos de convergência e hierarquia ordenada. Exploraram sistemas e tecnologias, contemplaram programaticamente a diversidade de espaços no escopo do projeto, incluindo espaços negativos que ofereciam atrativos como praças secas, pátios, parques e recantos. Demonstraram compreensão de que o planejamento deve ser ancorado na realidade local. Apesar disso, as mudanças implementadas ainda revelam lacunas, deficiências e desafios, quando comparadas a outros projetos de grande complexidade e escala (Mahler, 2015).

No Brasil, o ensino superior teve início com a chegada da família real portuguesa no início do século XIX. O príncipe regente D. João estabeleceu vários cursos superiores profissionais, primeiro em Salvador e posteriormente no Rio de Janeiro, para formar quadros de profissionais para o Estado. Entre esses cursos, estavam as academias militares, como a Academia Militar e a Academia da Marinha, cursos de medicina e cirurgia, e o curso de matemática, que fornecia conhecimentos necessários para a engenharia militar e civil. Além dos cursos militares, foram criados cursos não militares com o objetivo de formar profissionais para a burocracia estatal, como agronomia, química, desenho técnico e economia política. Também foram estabelecidos cursos para formar profissionais que produzissem bens culturais, como música, desenho, história e arquitetura. O curso de arquitetura, seguindo a tradição francesa, era ministrado pela Academia de Belas Artes (Buffa; Pinto, 2016). Os indivíduos envolvidos no processo de projeto, localização e construção da Universidade do Brasil, posteriormente denominada UFRJ, na então capital do país a partir dos anos 1930, utilizavam a expressão "cidade universitária" ao referirem-se ao terreno escolhido. Essa mesma terminologia foi empregada na construção da USP e ainda persiste.

A partir dos anos 1960, entretanto, essa expressão começou a ser substituída por "campus universitário". Essa mudança não se limita apenas à alteração do nome. Os campus universitários americanos, além de serem um arranjo espacial, também representam um modo de operação de interações humanas, trata-se de uma transformação do sistema educacional universitário e de sua modernização, influenciada pelas mudanças que estavam ocorrendo na sociedade brasileira – uma sociedade que estava crescendo, diversificando-se, industrializando-se e urbanizando-se (Buffa; Pinto, 2016).

Buffa e Pinto (2016), explicam que a partir dos anos 1960, com o golpe militar de 1964 e posteriormente com a Reforma Universitária de 1968, a universidade brasileira sofreu profundas transformações. Isso afetou tanto sua estrutura e organização quanto seu espaço físico.

A Reforma Universitária de 1968, um significativo passo dado na construção de um novo modelo de universidade, consagrou alguns princípios organizativos que já haviam sido experimentados. Foi após a Segunda Guerra Mundial que se começou, no Brasil, a conceber a universidade como estratégica para produzir o conhecimento necessário ao desenvolvimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, econômico. A pesquisa científica que vários grupos de pesquisadores vinham realizando passou a ser vista como uma das funções fundamentais da universidade (Buffa; Pinto, 2016; p. 820).

Por fim, os autores explicam que a segregação social entre o campus universitário e a cidade é mais do que uma distância física; ela tem dimensões culturais e simbólicas. Existem setores acadêmicos que são social e cientificamente mais valorizados que outros. As instalações

dos centros, institutos e departamentos de ciências exatas e tecnologia tendem a ser mais adequadas e confortáveis em termos de conforto térmico e acústico, em comparação com o setor de ciências humanas. Os primeiros geralmente recebem financiamento mais generoso de agências de fomento e até mesmo do setor privado. Em relação à cidade, a segregação também vai além da dimensão física. Apenas uma pequena parcela da população tem acesso ao ensino superior, mesmo considerando as atuais políticas de apoio. As tentativas de integrar a população local ao campus, através de programas de extensão e serviços, nem sempre são bem-sucedidas (Buffa; Pinto, 2016).

Esta diversidade de valorização de espaços no interior dos campus universitários podem interferir na qualidade espacial ofertada, seja em relação aos espaços dos edifícios ou em relação às áreas exteriores comuns, bem como na infraestrutura de calçadas.

Nos ambientes universitários são observados os mesmos problemas encontrados em outras áreas urbanas. As calçadas nem sempre possuem continuidade, há questões de acessibilidade e as travessias não contemplam a universalidade do acesso, além de problemas na implantação de mobiliário urbano, entre outros aspectos (Sabino et al., 2018).

O transporte a pé pode receber prioridade por parte das instituições de ensino superior, tanto como opção para chegar ao campus quanto para acessar os espaços internos, contribuindo para a mobilidade urbana sustentável (Silva; Glauser; Lima, 2019). No entanto, muitas vezes, os meios de deslocamento utilizados não promovem a sustentabilidade na mobilidade local.

Ao avaliar a caminhabilidade nos campus universitários, observa-se a falta de infraestrutura e atrativos nas calçadas. Além disso, essas áreas recebem menos atenção do que outros espaços urbanos (Silva et al., 2019). A qualidade das calçadas é especialmente importante, uma vez que durante o período de aulas presenciais, há um grande fluxo de pessoas transitando por elas.

De forma geral, entre os estudos que abordam essa questão, existem poucos que avaliam a qualidade das vias para pedestres em universidades (Cadena et al., 2017). A maioria desses estudos avalia a acessibilidade espacial por meio de indicadores de desempenho, como as condições do piso, a largura das calçadas, a presença de obstáculos, a proteção contra condições climáticas adversas, o mobiliário urbano, a iluminação noturna, o uso lindeiro, as travessias, a segurança, e outros aspectos (Sabino et al., 2018). Nesse contexto, esta pesquisa buscou investigar os métodos e técnicas mais utilizados para avaliar a infraestrutura de pedestres em campus universitários em diferentes países.

2.4 Estudos que incorporam a análise espacial da infraestrutura destinada aos deslocamentos de pedestres em campus universitário

Para investigar a qualidade destes espaços, diversos pesquisadores do Brasil e do exterior tem realizado pesquisas que buscam identificar quais aspectos podem interferir positiva ou negativamente na qualidade destes campus (Gilson et al., 2009; Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah, 2014; Afsar; Yunos; Yusof, 2015; Keat; Yaacob; Hashim, 2016; Hajrasouliha, 2016; Cambra; Moura; Gonçalves, 2014; Cadena et al, 2017; Murwadi; Dewancker, 2017; Sabino et al., 2018; Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah, 2018; Silva et al., 2019; Adi Prasetya; Purwanto; Maryono, 2020; King et al., 2020; Alyasari; Auda; Attya, 2020; Fisher; Feng, 2020; Hacar; Güngen; Bilgi, 2020; King et al.; 2020; Lee; Shepley, 2020; Raswol 2020; Silva; Sanches; Gobbo, 2020; Silveira; Santiago, 2018; Zhang, Mu, 2020; Fisher; Feng; 2020; Zhang; Mu, 2020; Abdullah; Al-Qemaqchi, 2021; Alhajaj; Daghistani; 2021; Gusberti et al., 2021; Zhang,.; Fisher; Wang, 2023).

Espaços destinados ao pedestre é um componente importante para a avaliação da mobilidade em um campus universitário, pois deve oferecer acesso seguro, fácil aos usuários, além de conectar com todos os espaços que a universidade oferece (Keat; Yaacob; Hashim, 2016). Para identificar possíveis problemas, alguns estudos sobre a acessibilidade ou caminhabilidade foram desenvolvidos em campus universitário no Brasil (Silva; Sanches; Gobbo, 2020; Silveira; Santiago, 2018) e no exterior (Cambra; Moura; Gonçalves, 2017; Keat; Yaacob; Hashim, 2016; Al-Qemaqchi; Abdullah, 2017) utilizando diferentes metodologias.

2.4.1 A utilização de índices e indicadores de desempenho para avaliação da caminhabilidade em campus universitários

Pires (2018), explana que indicadores são parâmetros ou ferramentas que viabilizam a atribuição de medidas a um problema específico ou a um objeto de interesse, com o propósito de simplificar sua complexidade. Eles podem ser empregados para justificar e embasar a alocação de recursos, levando a diretrizes de políticas públicas, ao traduzirem conceitos abstratos em medidas tangíveis. Esses indicadores são considerados auxiliares para a tomada de decisões, e permitem mensurar avanços e metas em direção a um objetivo específico. Alguns pesquisadores do exterior e do Brasil utilizaram índices e indicadores de desempenho para analisar os campus universitários (Zhang et al., 2013; Afsar; Yunos; Yusof, 2015; Murwadi; Dewancker, 2017; Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah, 2018; Adi Prasetya; Purwanto; Maryono, 2020; Alyasari; Auda; Attya, 2020; Hacar; Güngen; Bilgi, 2020; Alhajaj; Daghistani, 2021; King et al., 2020; Lee; Shepley, 2020; Raswol, 2020; Zhang; Mu, 2020; Memon et al., 2020; Alhajaj;

Daghistani; 2021).

Asadi-Shekari, Moeinaddini e Zaly Shah (2014) avaliaram o nível de serviço da calçada a partir de 27 indicadores de desempenho que podem interferir nos deslocamentos dos usuários pedestres no Campus. Dentre os temas avaliados estão: 1) velocidade do tráfego; 2) presença de barreiras (meio-fio e mobiliário); 3) menores vias de tráfego; 4) travessia; 5) paisagem e vegetação; 7) mobiliário; 8) superfície; 9) faixa de pedestres; 10) ilhas de esquina; 11) calçada em ambos lados; 12) avanço da calçada; 13) largura da faixa livre; 14) entrada de automóveis; 15) iluminação; 16) sinalização; 17) poste; 18) declive; 19) rampa de meio fio; 20) acesso de cadeira de rodas; 21) piso tátil direcional; 22) Piso tátil de alerta; 23) rampa; 24) grade; 25) semáforo; 26) área de descanso; 27) bebedouros.

O estudo de Memon et al. (2020) foca na segurança e na acessibilidade a pé na Universidade de Sindh, com o uso de indicadores, que avaliam itens voltados para infraestrutura da calçada, como, largura total da calçada, manutenção da calçada, sombreamento, estética e mobiliários. Os autores apontam com principal problema identificado nesta universidade a falta de calçadas em determinadas área do campus, o que obriga o pedestre caminhar pelas vias do campus, ocasionando acidentes envolvendo pedestres.

Lee e Shepley (2020), realizaram uma pesquisa com o objetivo de avaliar as relações entre as características das rotas de caminhada no campus universitário e as percepções dos alunos sobre elas com o uso de smartphones. A metodologia envolveu a coleta de dados por meio de mapas esboçados pelos alunos, questionários, observações e medições das características das rotas em um campus universitário urbano coreano. Esses dados foram analisados para avaliar como o uso de smartphones influencia a percepção dos alunos sobre as rotas de caminhada no campus. A pesquisa utilizou somente os indicadores, segurança e qualidade da calçada. Os resultados mostraram que a percepção e avaliação dos alunos sobre as rotas de caminhada no campus são impactadas de forma diferente pelo uso de smartphones. Os "caminhantes com smartphones" consideraram a segurança e a qualidade das rotas mais importantes, enquanto os caminhantes sem telefones consideraram a distância mais curta e uma experiência de caminhada positiva como fatores importantes em suas escolhas de rotas. Esses resultados destacam a necessidade de melhorias no ambiente construído do campus para fornecer soluções mais adaptativas e garantir um campus amigável para pedestres.

Gilson et al. (2009) avaliaram diversas características associadas a caminhabilidade (presença de faixa de pedestres, largura de calçadas, manutenção da calçada, sombreamento,

acessibilidade, estética e conveniências) em dez universidades¹, de 7 países (Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Austrália, Irlanda do Norte, Reino Unido e Espanha). O estudo comparou as infraestruturas físicas destes campus. Dentre os pontos mais críticos nos campus avaliados se referiram as áreas verdes, acessibilidade, estética e sombreamento.

Al-Qemaqchi e Abdullah (2017) desenvolveram um estudo cuja metodologia envolveu a avaliação dos critérios de conectividade e acessibilidade nos campus Universidade de Sulaimani (Iraque). O estudo envolveu análises detalhadas das características do ambiente do pedestre, incluindo a avaliação de rotas, acesso a pedestres e infraestrutura relacionada. Estes dados foram coletados e analisados para determinar o nível de sustentabilidade social em cada campus. Os resultados mostraram que os critérios de conectividade e acessibilidade variavam entre os dois campus da Universidade de Sulaimani. Embora ambos os campi tenham apresentado certos níveis de sustentabilidade social em termos de caminhabilidade, foram identificadas áreas para melhoria.

Sinambela, Topan e Mita (2022) avaliaram o campus de Universidade de Musamus, na Indonésia. Através da utilização de indicadores de caminhabilidade, o estudo propôs sugestões para campus para que os estudantes sejam motivados à caminhar. Os indicadores utilizados foram acessibilidade, presença de calçadas, largura da calçada, mobiliário urbano, sombreamento, sinalização e barreiras de proteção. Os autores, demonstraram que o campus era pouco caminhável.

Silva, Glauser e Lima (2019) avaliaram a mobilidade do campus da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). A pesquisa visou verificar a aplicabilidade de um índice de mobilidade urbana em um contexto diferente, bem como identificar possíveis áreas de melhoria para tornar a mobilidade no campus mais sustentável. Os resultados indicaram que a mobilidade no campus não apresentava características sustentáveis. Concluíram que para alcançar a sustentabilidade da mobilidade, é necessário o envolvimento da administração do campus, bem como de outras entidades como a Prefeitura Municipal, Polícia Militar e companhia de transporte público urbano na cidade onde o campus está localizado.

Um estudo sobre a mobilidade desenvolvido no campus Joaquim Amazonas da UFPE, por Cadena et al. (2017), objetivou analisar a mobilidade urbana em campus universitários. A

¹ University of Queensland, University of Toronto, Leeds Metropolitan University, Loughborough University, University of Bath, University of Ulster, Heriot-Watt University, Universität de Vic, Arizona State University, University of Alabama.

metodologia usada envolveu questões que a autora observava e respondia, como se o “campus fosse o entrevistado”, nesta pesquisa foram analisados seis campi diferentes. Alguns dos erros apontados como alguns preceitos da Lei nacional de mobilidade urbana são desobedecidos, a falta de acessibilidade para pessoas com cadeira de rodas e idosos ficam impossibilitados de realizar certos percursos, assim entendendo as falhas de qualidade do sistema viário em diversos campus.

A pesquisa desenvolvida por Gusberti et al. (2021) avaliou a qualidade das calçadas e ambientes na Universidade Federal do Ceará (UFC), com foco na acessibilidade, conectividade e gestão urbana. Foi adotado como referência os 8 princípios da calçada, desenvolvido pelo WRI Brasil. A metodologia baseia-se no índice de qualidade das calçadas desenvolvido por Ferreira e Sanches (2001) e que Rocha em 2016 propôs outros indicadores, que eram, dimensão, acessibilidade universal, conexões seguras, sinalização, espaço atraente, segurança permanente, superfície qualificada e drenagem eficiente (Gusberti et al., 2021). Os problemas encontrados neste estudo foram a falta de sinalização, qualidade da superfície qualificada e drenagem (Gusberti et al., 2021).

Também no campus Pici, pertencente à UFC, Silveira e Santiago (2018), avaliaram a infraestrutura do campus universitário, estudos voltados aos estudantes com deficiência. Através da utilização das técnicas de walkthrough exploratória e avaliação técnico-funcional baseada nos parâmetros da NBR 9050 (ABNT, 2021), NBR 16537/2016 (ABNT /2021); Decreto 5.296/2004 e passeio acompanhado, e foi identificada pouca acessibilidade em todo local avaliado, um dos pontos exemplificados, que pessoas em cadeira de rodas frequentemente trafegam pela via reservada aos veículos, devido á descontinuidades em percursos e travessias (Silveira; Santiago, 2018).

Sabino et al. (2018) utilizaram um índice de caminhabilidade no Campus do Pici da UFC, para avaliar 137 trechos, utilizando 10 critérios, como acessos, vagas reservadas circulação horizontal, sinalização visual/tátil, sanitários, balcões, bebedouros e mobiliário foram analisados *in locu*, com preenchimento de formulários de pesquisa. Itens como, travessia, mobiliário urbano, proteção de intempéries, nivelamento, obstáculos e ambiente foram aqueles que apresentaram menores pontuações (Sabino et al., 2018). Os principais desafios identificados na avaliação da área interna do campus estão ligados à segurança e ao conforto. Essas questões afetam diretamente a qualidade das experiências dos pedestres e podem reduzir o número de pessoas que optam pela caminhada como modo de locomoção.

Em estudos que examinaram as calçadas nas proximidades do campus, problemas relacionados à qualidade da infraestrutura têm um impacto negativo sobre a acessibilidade ao campus utilizando os deslocamentos a pé por parte dos usuários (Adi Prasetya; Purwanto; Maryono, 2020; Lee; Shepley, 2020). Por fim, estudos mostram que ao avaliar a caminhabilidade em campus universitários, observa-se a falta de infraestrutura e atrativos nas calçadas. Também essas áreas recebem menos atenção que os demais espaços urbanos (Silva et al., 2019).

2.4.2 A utilização de técnicas de observação, questionários e entrevistas para avaliação da caminhabilidade em campus universitários

Algumas pesquisas utilizam a observação direta e a percepção dos usuários, em sua maioria estudantes para avaliar campus universitários. Zhang e Mu (2020) utilizaram a observação direta, as preferências dos usuários e dados do sistema de informação geográfica (SIG) para analisar espaços com maior fluxo de pedestres. Esta pesquisa foi desenvolvida na Universidade de Georgia. Os principais itens avaliados foram a conectividade, atratividade e ambiente da caminhada, com foco na validação da metodologia desenvolvida pelos autores. Foi percebido uma necessidade de melhoria na segurança, condições das calçadas e velocidades dos veículos.

Zhang et al. (2013), realizam um estudo sobre com o objetivo de avaliar a eficácia da campanha "Bulls Walk and Bike Week Campaign" na segurança dos pedestres e ciclistas no campus da Universidade do Sul da Flórida (USF). O estudo também buscou explorar as percepções dos usuários da estrada sobre comportamentos de motoristas em relação a pedestres e ciclistas, bem como a percepção da amigabilidade do campus para pedestres e ciclistas antes e depois da campanha. O estudo utilizou uma abordagem de comparação antes e depois, com a realização de levantamentos observacionais e questionários antes e depois da campanha. Os levantamentos observacionais avaliaram a segurança viária no campus, enquanto os questionários coletaram percepções e opiniões dos usuários da estrada sobre comportamentos de motoristas e a amigabilidade do campus para pedestres e ciclistas. Os resultados dos questionários revelaram diferentes percepções entre pedestres, ciclistas e motoristas sobre comportamentos de motoristas em relação a pedestres e ciclistas. Mais respondentes perceberam que a USF é um campus amigável para pedestres e ciclistas após a campanha.

Keat, Yaacob e Hashim (2016) avaliam o campus universitário da universidade da Malásia. O estudo aplicou um questionário aos estudantes, para compreender as percepções

sobre as políticas de mobilidade urbana dentro do campus e por meio de observações diretas, os pesquisadores, avaliaram as vias para veículos e pedestres. Ao mesmo tempo os estudantes avaliaram, de modo geral, uma experiência ruim durante a caminhada no campus. Os itens avaliados no questionário foram a percepção de: segurança, seguridade, conforto, conveniência e atratividade. Dentre os itens avaliados, a seguridade obteve a pior avaliação, seguido pela segurança, conveniência, conforto e atratividade, respectivamente. Já na observação dos pesquisadores, a falta de redutores de velocidade e travessias foram os elementos que obtiveram uma pior avaliação.

Ramakreshnan et al. (2020) aplicam um questionário, para compreender a motivação dos pedestres dentro do campus universitário Kuala Lumpur na Malásia. O estudo analisou questões sobre conectividade, variedade de edifícios, sombreamento, árvores, sinalização, pontos de referência, áreas de convivência, estética, barreiras nas calçadas que protejam o pedestre dos veículos, bebedouros e conforto térmico. Foram coletadas 504 respostas, e a conectividade e acessibilidade, foram os itens, que mais motivam os pedestres a optarem pela viagem à pé, seguida pela infraestrutura da caminhabilidade (mobiliários, sombreamento, por exemplo), e a experiência da caminhabilidade.

O estudo de Hajrasouliha (2016) avalia diversos fatores relacionados a atratividade da caminhada em campus universitários. O estudo foi aplicado na Universidade de Bojnord, no Irã. O objetivo deste estudo é a partir das teorias de design de paisagem investigar o papel desses componentes na frequência dos alunos no ambiente universitário. Os resultados permitiram extrair e priorizar os fatores de atratividade dos espaços abertos do campus e a frequência dos alunos na universidade. O questionário foi aplicado a 55 alunos da Universidade. A análise dos dados elencou os principais fatores de atratividade que interferem negativamente nos espaços abertos no campus.

Silva, Sanches e Gobbo (2021) realizaram um estudo que teve como objetivo desenvolver um instrumento de avaliação da percepção de caminhabilidade em campus universitários. A Escala de Percepção de Caminhabilidade em Campus Universitário (EPCcampus), proposta pelos autores, foi concebida com base na escala NEWS (Neighborhood Environment Walkability Scale), e foi utilizada para medir a percepção dos estudantes sobre a qualidade dos espaços caminháveis em seus campus. Além disso, a pesquisa incluiu questões relacionadas à satisfação do usuário, a partir da aplicação de um questionário. A percepção da caminhabilidade foi classificada como regular para o campus UFSCar e boa para os campi USP I e USP II. Esses resultados indicam a utilidade da EPCcampus como um instrumento eficaz para

avaliar a percepção de caminhabilidade em campus universitários.

Silva et al. (2021), realizam uma pesquisa voltada para a percepção do pedestre, o objetivo deste estudo foi desenvolver um instrumento de avaliação da percepção de caminhabilidade em campus universitários. Para isso, foi utilizada a escala NEWS (Neighbourhood Environment Walkability Scale), adaptada para o contexto específico da universidade como a Escala de Percepção de Caminhabilidade em Campus Universitário (EPCcampus). O questionário foi composto por 15 perguntas relacionadas à qualidade dos espaços para caminhar (conectividade, segurança, acessibilidade, atratividade e segurança), nas quais os entrevistados utilizaram uma escala do tipo Likert para suas respostas. Além disso, foram adicionadas outras 4 perguntas relacionadas à satisfação do usuário. A pesquisa de opinião foi realizada com 273 estudantes de três campus universitários (UFSCar, USP I e USP II) na cidade de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. As análises estatísticas demonstraram boa consistência do instrumento (α de Cronbach de 0,756) e uma forte correlação entre a percepção e a satisfação do usuário ($R = 0,71$). A percepção regular foi a mais representativa para o campus UFSCar, enquanto a percepção boa foi a mais representativa para os campi USP I e USP II.

Afsar, Yunos e Yusof elaboram uma pesquisa cujo objetivo foi identificar os determinantes físico-ambientais que influenciam a caminhada e o ciclismo no campus da Universidade Putra Malaysia, com base nas percepções dos usuários. O estudo buscou destacar as principais instalações consideradas importantes pelos usuários para incentivar esses modos de transporte sustentável. Como metodologia foi utilizado um questionário que incluiu perguntas sobre as instalações físicas e ambientais que influenciam a decisão dos usuários de caminhar ou andar de bicicleta. A análise dos dados foi realizada para identificar as principais instalações consideradas importantes pelos usuários. Os resultados mostraram que a cobertura arbórea foi considerada a instalação mais importante que deveria ser desenvolvida e melhorada pelos usuários. Além disso, o abrigo de ponto de ônibus foi classificado como uma das principais prioridades dos pedestres em termos de instalações. A pesquisa realizada com a comunidade de usuários pode fornecer informações valiosas para os planejadores na criação de um ambiente pedestre que seja amigável e incentivador para a caminhada e o ciclismo.

King et al. (2020), elaboram uma pesquisa, que também envolve multimétodos, pois combina auditoria técnica, e questionários aplicados a estudantes, professores e colaboradores da universidade. Esta pesquisa foi aplicada em um campus de uma universidade do sudeste dos Estados Unidos. Foram elaboradas 24 questões sobre a infraestrutura da caminhada, segurança

e estética, para a observação direta dos pesquisadores, foram analisados pontos como, qualidade da calçada, segurança e estética assim como para o questionário.

Alhajaj e Daghistani (2021) avaliaram a caminhabilidade no interior de um campus universitário, *King Abdulaziz University*, onde o principal modo de transporte, para quem frequenta o campus é o automóvel. Para esta avaliação foram utilizados 10 indicadores de desempenho, que envolvem a temática de acessibilidade e segurança, além de questionários, que versava sobre o tempo e frequência que estudantes, colaboradores e professores passam caminhando dentro do campus. As análises obtidas pelos autores, foi que a partir da diminuição da velocidade dos veículos aumenta-se a percepção de segurança entre os estudantes. Os resultados mostram que o campus se apresentou acessível, mas pouco seguro, diante da percepção dos estudantes.

Murwadi e Dewancker (2017) avaliaram a caminhabilidade no Campus da Universidade de Lampung, na Indonésia, para identificar os efeitos que a qualidade do espaço pode afetar a caminhada do estudante. A metodologia envolveu a aplicação de questionários e indicadores de desempenho. Os indicadores utilizados foram qualidade da calçada, conveniências, segurança e estética. Quanto ao questionário, este foi focado somente em estudantes e questionava sobre a qualidade da infraestrutura da calçada. Entre os estudantes o item pior avaliado foi a continuidade da calçada, material da calçada e estética, a observação direta dos pesquisadores, confirma apontando os mesmos problemas.

Rahmandari, Gunawan e Mugnisjah (2018), aplicam um estudo na Universidade de Agricultura de Bogor, na Indonésia, utilizaram questionários e indicadores para avaliar a estética e como ela impacta no cotidiano dos estudantes. Os resultados mostram que a qualidade da calçada não foi bem avaliada, e a presença de árvores nas calçadas foi bem avaliado no quesito estética.

Zhang, Fisher e Feng (2020), aplicam sua análise na Universidade Tianjin, na China. Os autores analisem o campus através de indicadores de desempenho, além de parâmetros voltados a conectividade e conveniência, juntamente com um questionário, com a mesma temática. Os resultados evidenciam que o campus foi bem avaliado, e considerado um campus sustentável, por sua conectividade e diversidade de edificações.

Alyasari, Auda e Attia (2020), aplicam o estudo na Universidade de Kerbala, no Iraque. A metodologia aplicou o uso de indicadores divididos nas temáticas conectividade, qualidade da calçada e estética., A conectividade foi analisada através de SIG, em geral o campus apresentou

baixa pontuação em todos os itens.

Para avaliar o entorno da Universidade Diponegoro, os autores Adi Prasetya, Purwanto e Maryono (2020), utilizaram indicadores, que envolviam a temática de travessia e acessibilidade. Os resultados mostraram que no entorno do campus há falta de acessibilidade, o que desmotiva os alunos a utilizarem modos de transportes não motorizados para chegar à universidade.

2.4.3 A aplicação da sintaxe espacial para avaliação da caminhabilidade em campus universitários

Em 1970, iniciaram os estudos sobre a sintaxe espacial (termo em inglês – space syntax), pela Unit for Architectural Studies, University College London, sob a coordenação de Bill Hillier. Este método trouxe novos contextos para investigação nas áreas de Arqueologia, Antropologia, mas destacou-se na Arquitetura e Urbanismo. A sintaxe espacial, em síntese é a mesclagem de técnicas e modelos computacionais para entender a configuração urbana. Associa valores quantitativos e expressões matemáticas, para análise de determinado espaço, os quais irão quantificar as relações e conexões na rede urbana da malha viária, mostrando o movimento de pedestres (Hillier et al., 1992). A sintaxe espacial, relaciona fenômenos e comportamentos, com o intuito de relevar as relações entre a forma e padrões de usos e ocupação do espaço.

Quando aplicada na arquitetura e desenho urbano, contribui para identificação de potenciais impactos sociais e funcionais de propostas projetuais, não somente como teoria analítica, mas possibilita analisar por que os espaços são apropriados, é uma teoria explicativa, visto que permite compreender dinâmicas sociais de sistemas espaciais (Viana, 2016).

A sintaxe espacial trata a forma urbana através de uma análise mista, incorpora componentes estritamente técnicos, representação espacial e análise topológica a interpretação de mapas e gráficos, correlação com fenômenos urbanos (Altieri; Jabbar; Lopes, 2015). A abordagem implica a existência de um conjunto de concepções básicas: o espaço convexo, um espaço bidimensional sem áreas cegas; o espaço axial, uma linha reta que expressa uma acessibilidade, visual ou física; e a isovista a área visível a partir de um ponto no espaço (Altieri; Jabbari; Lopes, 2015).

Os resultados da aplicação da Sintaxe Espacial são representados graficamente por: meio de mapas e medidas sintáticas, os quais retratam como a forma urbana é vista pelo observador. A partir dos mapas das cidades, são gerados os mapas axiais ou de segmentos. Os

resultados são apresentados em escala de cores, que variam do vermelho (mais integrado) ao azul (menos integrado) (Zampieri, 2006).

Os Mapas Axiais representam a distância que o observador tem ininterruptamente da permeabilidade do espaço quando ele se move pela cidade e olha em várias direções. Essa análise pode explicar a distribuição das densidades dos movimentos de pedestres e veículos nas áreas urbanas, isto é, ela tem um efeito sobre a forma com que os indivíduos se movem no espaço (Zampieri, 2006). Os elementos (as medidas sintáticas) que podem ser analisados na sintaxe espacial são integração, profundidade média, conectividade, escolha, acessibilidade, também a combinação dos mesmos, como INCH (integração e conectividade), por exemplo.

A Integração é considerada a propriedade mais importante da sintaxe espacial, pois relaciona o espaço com o entorno. Através da representação através de mapa axial, indica o nível de integração entre as partes de um sistema (Zampieri, 2006). O autor explica que o conceito integração está vinculado à noção de quanto é profunda uma linha em relação as demais linhas do mapa. A relação de profundidade envolve a noção de assimetria do espaço, visto que ele só pode, visto que ele só pode ser mais profundo ou raso se a malha possuir espaços intermédios entre a origem e o destino. A integração global (IG), é o inverso da Relativa Assimetria Real (RRA), e é obtida através da equação 1:

$$IG = 1/RRA \quad \text{Equação 01}$$

A integração global (IG) é preferível ao invés da Relativa Assimetria Real (RRA), pois seus valores podem ser interpretados diretamente, entende-se assim que altos valores de RRA, indicam um espaço bem integrado, e quando baixos valores, são espaços mais segregados, que também pode ser definida por equação (Hillier; Hanson, 1984).

$$RRA = RA/DK \quad \text{Equação 02}$$

Zampieri (2006) completa dizendo que, a RRA foi desenvolvida para poder comparar espaços urbanos com diferentes números e linhas, onde a RA, é dividida pelo coeficiente (DK), o qual representa a quantidade de linhas do sistema avaliado. A RA é medida sintática que permite hierarquizar uma linha axial, a sua tendencia de integração ou segregação em relação as demais linhas do sistema.

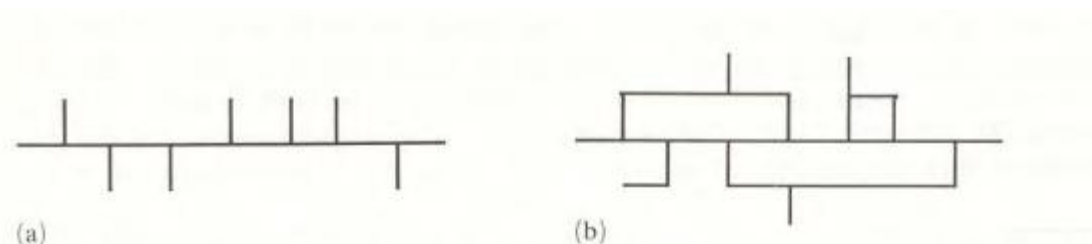
$$RA = 2(PM - 1)/L - 2 \quad \text{Equação 03}$$

Nesta expressão, a variável PM indica a profundidade média de uma linha em relação

às demais do mesmo sistema, e L representa a quantidade de linhas, como a IG mede o grau de integração de uma linha, relacionando com as demais, é entendida como medida global (Hillier et al., 1993; Zampieri, 2006).

O Movimento natural estuda o movimento de pessoas. Inicialmente esta teoria estava ligada à atração exercida pelos atratores, sendo assim, a população se deslocaria simplesmente para entrar nas edificações. Essa teoria parece desconsiderar quase que totalmente a configuração urbana. Na Figura 1 é apresentada uma adaptação deste método por Hillier et al., (1993) que mostra como a malha urbana pode incentivar ou não o movimento:

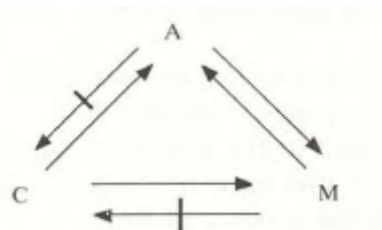
Figura 1 - Representação de espaços abertos



Fonte: Hillier et al. (1993).

Hillier et al. (1993) explica que a Figura 1A, apresenta segmentos centrais, provavelmente serão mais utilizados. Já na Figura 1B, mostram segmentos alternativos, mais curtos que podem ser utilizados pelo pedestre. A partir destas contestações, firmaram a teoria do movimento natural, nela a configuração urbana atua como primeiro gerador dos padrões do movimento, os atratores, funcionam como multiplicadores. A presença deste atratores, pode influenciar a presença de pedestres, mas não o sistema configuracional. O fluxo de pedestres é afetado pelos atratores e pelo sistema configuracional do espaço.

Figura 2 - Exemplo do movimento natural



Fonte: Hillier et al. (1993).

Zampieri (2006) também explica esta teoria, dizendo que o movimento natural de pedestres é influenciado pela configuração urbana, gerando um fluxo que parece ser estruturado para criar pontos de encontro entre as pessoas. Esse fenômeno cultural assume diferentes formas em diversos grupos culturais, refletindo-se assim na dimensão espacial da cidade, que é

moldada para potencializar as interações entre seus habitantes e entre estes e os visitantes. O que é invariante no movimento natural é a lógica que liga a configuração espacial e o movimento de pedestres.

A conectividade de uma linha se refere ao número de linhas que estão diretamente conectadas a ela. Essa propriedade local é indicativa do grau de interligação de uma linha com outras linhas que estão conectadas a ela (Hillier et al., 1993).

Algumas pesquisas utilizam a sintaxe espacial para avaliar as calçadas, como por exemplo o trabalho desenvolvido por Cambra, Moura e Gonçalves (2017), que analisaram duas áreas de Lisboa - Portugal, em Arroios (área 1) e na avenida Novas (área 2), ambos localizados na área central da cidade. A área 1, é predominantemente residencial, construídas no início do século 20, comporta por ruas em formas regulares e irregulares. A área 2, em sua grande parte composta por escritórios, e por ruas regulares construídas no final do século 19, resultado da intervenção de planejamento urbano. Esta pesquisa, foi desenvolvida através de pontuações utilizando a sintaxe espacial e indicadores, qual foi nomeada como metodologia do IAAPE – Indicadores de acessibilidade e atratividade. São avaliados 7 indicadores (conectividade, conveniência, conforto, convivência, visibilidade, qualidade e empenho). A sintaxe espacial foi utilizada para medir o índice de conectividade, integração global e local, a qual mostrou a relação de áreas construídas e volume de pedestres, e que pontuações obtidas pelos métodos IAAPE e sintaxe espacial, mostrando eficiência de ambos os métodos (Cambra; Moura; Gonçalves, 2017).

Um estudo realizado no Brasil, por Leão, Olak e Kanashiro (2018), na cidade de Rolândia no Paraná, avaliou o ambiente, o que nele influencia a escolha da viagem. A análise utilizou a sintaxe espacial, como forma de medir a integração das ruas e a densidade de intersecções. Alguns dos resultados obtidos foram valores mais altos de caminhabilidade em bairros residenciais. Apesar destes apresentarem características consideradas incentivadoras da caminhabilidade (como uso misto do solo e densidade residencial), elas não são mais altas do que em outros setores como o centro principal e secundário da cidade (Leão; Olak; Kanashiro; 2018).

Zhang, Fisher e Wang (2023) trazem o artigo que utiliza o método, nomeado como, Walk Score com base sobre a frequência, variedade e distância da caminhada dos alunos. Um total de 157 segmentos de rua do campus do Weijin Road Campus da Universidade de Tianjin na China foram selecionados para avaliar as pontuações de caminhada no campus e a qualidade do ambiente por meio do uso de SIG.

Hacar, Gülgün e Bilgi (2020) utilizaram a sintaxe espacial para analisar a conectividade e densidade do campus da Universidade Yildiz Technical. Os resultados mostram que as áreas menos conectadas foram consideradas menos acessíveis, já as mais conectadas, localizadas ao centro do campus, são mais acessíveis. Os autores propõem que quanto mais acessível o campus, haverá mais pedestres caminhando e assim diminuir o uso de veículos.

Rybarczyk e Gallagher (2014), realizam um estudo para analisar as motivações e barreiras dentro do campus da universidade, UM-Flint. A pesquisa utilizou inicialmente um questionário, entre professores, colaboradores e estudantes, e a sintaxe espacial, foi utilizada posteriormente para analisar o espaço e correlacionar as respostas sobre a percepção do pedestre e os resultados da sintaxe espacial. Em síntese, os resultados obtidos mostraram que a escolha do meio de transporte é influenciada pela segurança do usuário.

Já Sun et al. (2015) utilizaram a sintaxe espacial e a aplicação de questionários para analisar a acessibilidade no campus da universidade chinesa de Hong Kong, por estar implantado em uma área montanhosa. A metodologia utilizou software SIG e questionários para analisar a percepção do pedestre sobre a acessibilidade no campus. Em síntese, o estudo demonstrou, após a análise da conectividade, da sintaxe espacial, e respostas dos estudantes, que um local mesmo montanhoso, quando há oferta de um espaço para o pedestre adequado, os pedestres optam pela caminhada.

2.4.4 Avaliação da caminhabilidade em campus universitários utilizando outras técnicas

Além do uso de indicadores, sintaxe espacial, questionários ou a combinação dos métodos, alguns pesquisadores utilizam o registro de imagens ou somente o uso de questionários.

Raswol (2020) utiliza combinação de questionários, indicadores e registro de imagens, e dá ênfase à segurança, conforto e acessibilidade. O objeto de estudo foi a universidade de Duhok. Os indicadores avaliados foram classificados em diferentes variáveis: 1) Segurança e conveniência; 2) Conforto; 3) Conectividade e acessibilidade e 4) Atratividade. Os resultados mostram que o item com mais críticas tanto pelos pesquisadores, quanto pelos estudantes é a segurança.

O registro de imagens também foi utilizado para avaliar o fluxo dos pedestres no entorno do campus e de um hospital. Göçer et al. (2019) identificaram a partir de filmagem em pontos estratégicos do campus o número de pedestres que passam em um determinado local. A

filmagem neste trabalho objetivou identificar o número de usuários que passam por determinados trechos, quanto tempo passam no local e determinar em quais trechos os usuários andam com maior velocidade comparada com outros trechos do campus.

Suo e Zhang (2016) desenvolveram um estudo cujo objetivo foi aplicar a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) para identificar diferenças psicológicas em relação à travessia de pedestres no sinal vermelho entre estudantes universitários. O estudo envolveu três grupos sociais: Grupo 1, composto por estudantes universitários do primeiro ano; Grupo 2, composto por colegas de escola secundária que agora estão trabalhando em tempo integral; e Grupo 3, composto por colegas de escola secundária que agora estão fora do trabalho e da escola. Análises estatísticas foram realizadas para determinar a contribuição dos componentes da TCP para a intenção de atravessar o sinal vermelho em um cenário específico de travessia. Os dados mostraram que existem diferenças óbvias entre as respostas dos participantes em relação a "abster-se de atravessar" entre estudantes universitários e outros. A análise de regressão subsequente revelou que a capacidade de "abster-se de atravessar" desempenhou o papel mais importante na intenção de atravessar o sinal vermelho no cenário retratado.

Um outro exemplo foi o estudo realizado por Attard, Cañas e Maas (2020) que primeiro realizaram um workshop, sobre mobilidade ativa, para analisar por meio de registro fotográfico, os problemas encontrados por 34 participantes distribuídos em dois grupos - fora e dentro do campus, utilizando o modo a pé quanto a bicicleta. Essas imagens eram compartilhadas em redes sociais, e através de hashtags, os usuários podiam expressar como se sentiam andando nesses espaços. O tema segurança foi o mais usado entre os participantes, demonstrando a falta dela, seguida pelo conforto.

2.5 Considerações do capítulo

A análise de referências bibliográficas nacionais e internacionais descritas nesse capítulo permitiu constatar, em síntese, no que diz respeito à abordagem metodológica, é notório que a maioria dos estudos analisa tanto as áreas circundantes quanto o interior do campus. A maioria das pesquisas utilizam principalmente indicadores de desempenho (24 pesquisas - 70%) e/ou questionários (16 pesquisas - 47%); Tabela 1.

Quando os indicadores são empregados, os principais tópicos de avaliação concentram-se na qualidade das calçadas, acessibilidade, travessias (faixas de pedestres), conforto e segurança. As questões mais recorrentes identificadas estão relacionadas às motivações para

caminhar, qualidade, estética, mobiliário, segurança (iluminação) e segurança. Em relação a sintaxe espacial, os estudos apontaram que os temas centrais estão relacionados a campus com baixa conectividade, campus com maior conectividade espacial, a preferência dos pedestres, ou um maior fluxo de pessoas na área analisada.

Tanto nas abordagens de pesquisa quanto nos métodos utilizados, aspectos negativos frequentemente apontados incluem a qualidade e a segurança da experiência de caminhar.

Tabela 1 - Síntese de técnicas de avaliação da qualidade espacial urbana para duas abordagens²

COD.	Autores	Técnicas de Avaliação			
		Indicadores	Questionários	Sintaxe Espacial	Registro de imagens
1	Gilson et al. (2009).				
2	Zhang et al. (2013)				
3	Asadi-Shekari, Moeinaddini e Zaly Shah (2014).				
4	Rybarczyk e Gallagher (2014).				
5	Afsar, Yunus e Yusof (2015).				
6	Sun et al. (2015).				
7	Suo e Zhang (2016)				
8	Hajrasouliha (2016).				
9	Keat, Yaacob e Hashim (2016).				
10	Cadena et al. (2017).				
11	Murwadi e Dewancker (2017).				
12	Rahmandari, Gunawan e Mugnisjah (2018).				
13	Sabino et al. (2018).				
14	Göçer et al. (2019).				
15	Silva, Glauser e Lima (2019).				
16	Adi Prasetya, Purwanto e Maryono (2020).				
17	Al-Qemaqchi e Abdullah (2017).				
18	Alyasari, Auda e Attia (2020).				
19	Hacar, Güngen e Bilgi (2020).				
20	King et al. (2020).				
21	Lee e Shepley (2020).				
22	Memon et al. (2020).				
23	Ramakreshnan et al. (2020)				

² Os códigos dos autores são referências para a Tabela 22 do Apêndice A – onde foram selecionados os indicadores utilizados.

COD.	Autores	Técnicas de Avaliação			
		Indicadores	Questionários	Sintaxe Espacial	Registro de imagens
24	Raswol (2020).				
25	Silveira e Santiago (2018).				
26	Zhang, Fisher e Feng (2020).				
27	Zhang e Mu (2020).				
28	Alhajaj e Daghistani (2021).				
29	Attard, Cañas e Maas (2021).				
30	Gusberti et al. (2021).				
31	Silva et al. (2020).				
32	Silva; Sanches; Gobbo (2021).				
33	Sinambela, Topan e Mita (2022).				
34	Zhang, Fisher e Wang (2023).				
Total de pesquisas por metodologia		24	16	6	5
Total de pesquisas por metodologia (%)		70%	47%	17%	14%

Fonte: Autora (2024).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos para a elaboração de um Índice para mensurar a qualidade espacial do ambiente de pedestres. A metodologia é composta pela definição de indicadores de desempenho e um índice para avaliar as calçadas e travessias dos campus universitários, e a análise da conectividade, integração, fluxo de pedestres, a partir da utilização de grafos de visibilidade e isovistas dos passeios.

3.1 Considerações iniciais

O método adotado nesta pesquisa é considerado exploratório-descritivo, de âmbito quantitativo-qualitativo, cuja técnica de levantamento de dados permite diagnosticar a infraestrutura dos passeios nos campus universitários, através da combinação de diferentes métodos (Figura 3).

A metodologia divide-se em quatro etapas;

- i) Desenvolvimento do Índice de avaliação da caminhabilidade em campus universitário, sigla WEIUC (Walkability Evaluation Index in University Campus);
- ii) Análise da malha das calçadas e passeios através da sintaxe espacial;
- iii) Contagem do fluxo de pedestres;
- iv) Análise do campo de visão dos pedestres através de isovista e grafos de visibilidade.

A 1ª Etapa é composta pela elaboração de índice de avaliação da caminhabilidade, que possibilita identificar a qualidade da infraestrutura destinada aos deslocamentos de pedestres nos campus universitários, a partir das temáticas: caminhabilidade, atratividade e conforto, orientação e legibilidade, seguridade e segurança.

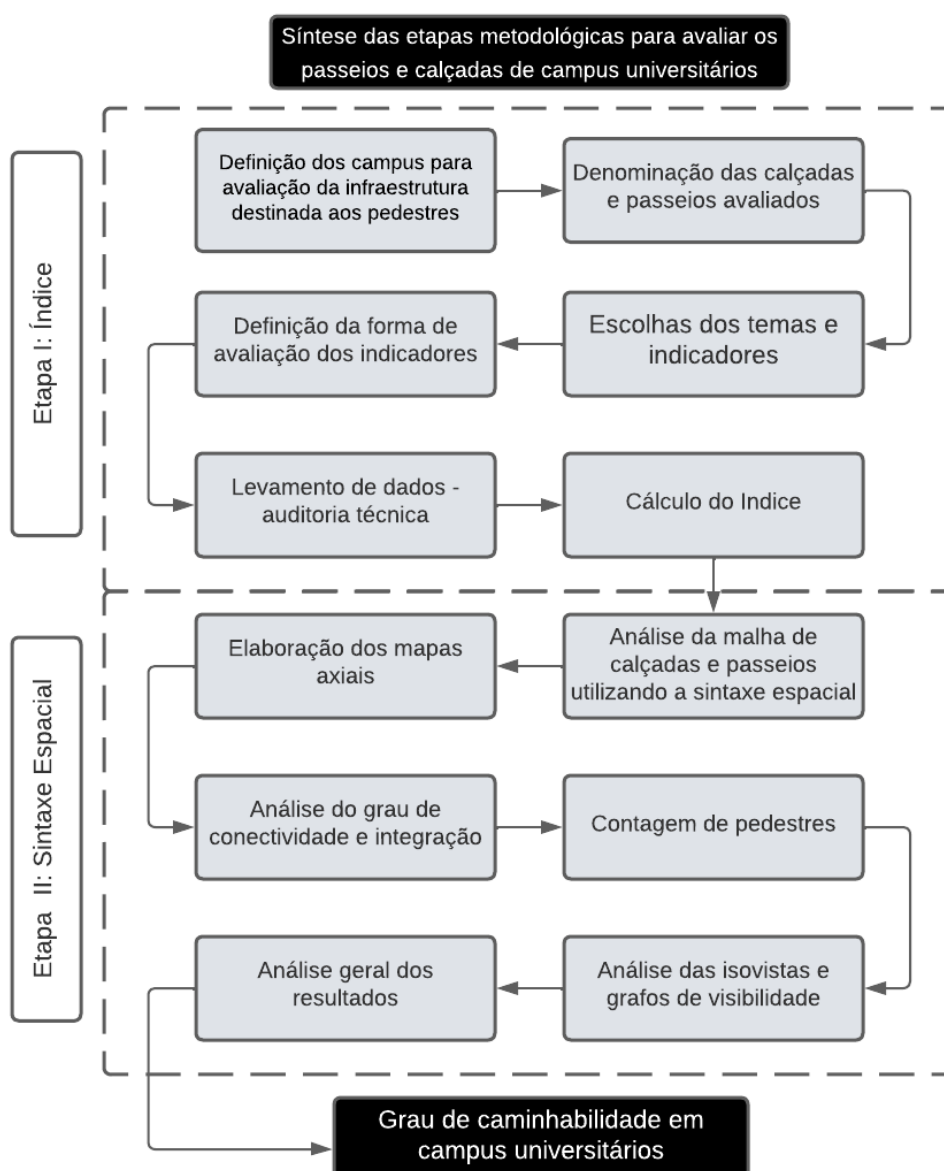
A 2ª Etapa visa avaliar a malha das calçadas e passeios dos campus universitários através da elaboração de mapas axiais, que permite identificar elementos associados a conectividade, escolha e integralização das calçadas e passeios dos campus universitários.

A 3ª Etapa, objetiva utilizar a teoria dos portais para contagem de pedestres, e assim identificar os pontos de maior fluxo de pedestres para confrontar se esses resultados correspondem as áreas com maior conectividade, obtida do método da sintaxe espacial. Serão

definidos portais para a contagem em dias uteis e nos horários de funcionamento da universidade.

A 4ª Etapa, visa avaliar os caminhos e passeios utilizando de técnicas de isovista e grafos de visibilidade, também pertencentes à teoria da sintaxe espacial, para compreender a visão dos pedestres dentro do campus. O fluxograma apresentado na Figura 3 sintetiza o processo metodológico da pesquisa.

Figura 3 - Síntese das etapas metodológicas para avaliar a caminhabilidade em campus universitários



Fonte: Autor (2023), com base em Pires (2018).

3.2 Concepção do Índice de Caminhabilidade para avaliar Campus Universitários

A concepção do Índice de Caminhabilidade para avaliação de Campus Universitários (WEIUC - Walkability Evaluation Index in University Campus) é composto por quatro etapas: i) definição da unidade de análise da caminhabilidade, ii) definição da estrutura hierárquica dos componentes do índice e respectiva forma de avaliação, iii) cálculo do índice. A construção desta estrutura foi embasada pelas pesquisas desenvolvidas por Rahmandari, Gunawan e Mugnisjah (2018), Pires (2018) e Tonon (2019).

3.2.1 Definição da unidade de análise e numeração dos passeios e calçadas – Etapa I

A primeira etapa para a definição desse instrumento se refere a definição da(s) unidade(s) de análise(s). Nesta pesquisa, o estudo de caso está vinculado à infraestrutura para os deslocamentos pelo modo a pé no interior de um campus universitário. Inicialmente foram definidos os subsistemas em que o pedestre pode circular: i) as calçadas localizadas nas faces de quadras, ii) os passeios localizados no interior das quadras, e iii) as travessias para conexão das quadras.

As calçadas são infraestruturas do modo a pé que pertencem as quadras. Nesta pesquisa é adotado o termo face de quadra, como nas pesquisas de Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019) e Carvalho, Silva e Castro (2022). De acordo com o Anexo I do Código Trânsito Brasileiro (CTB) (Brasil, 1997), ela é a parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Os passeios podem ser definidos de acordo com o Anexo I do CTB como parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinado à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.

As travessias são definidas como o espaço de ligação entre duas faces de quadras, e é compreendido pelo cruzamento de duas ou mais vias (Nanya, 2016).

Em função da diferenciação da infraestrutura destinada à circulação de pedestres existentes nos campus houve a necessidade de diferenciá-las em passeios e calçadas (faces de quadra), para facilitar a coleta de dados. Assim a pesquisa adotou as seguintes definições:

- i) Passeios, se referem ao caminho do pedestre que se encontra no meio da “quadra”,

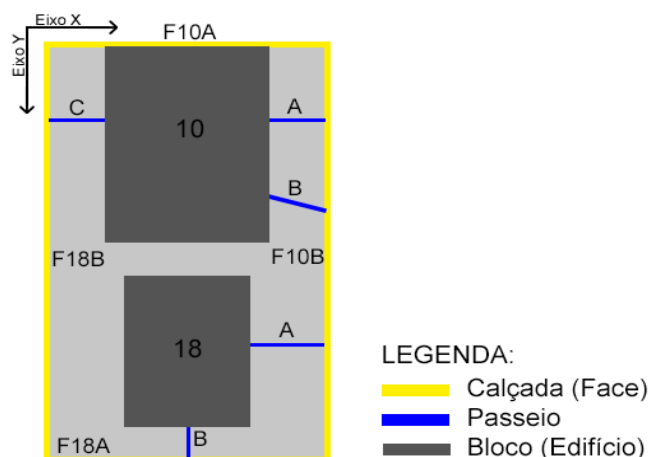
separada muitas vezes por áreas verdes, que não estão nas faces de quadra, em contato com as vias do campus (Figura 4);

ii) Calçadas (faces de quadra), se referem a infraestrutura voltada ao pedestre que contorna a quadra, são paralelas ao sistema viário (Figura 5).

Para auxiliar na avaliação do sistema de caminhabilidade dos campus universitários definiu-se realizar a numeração das calçadas, travessias e passeios adotando-se codificações distintas.

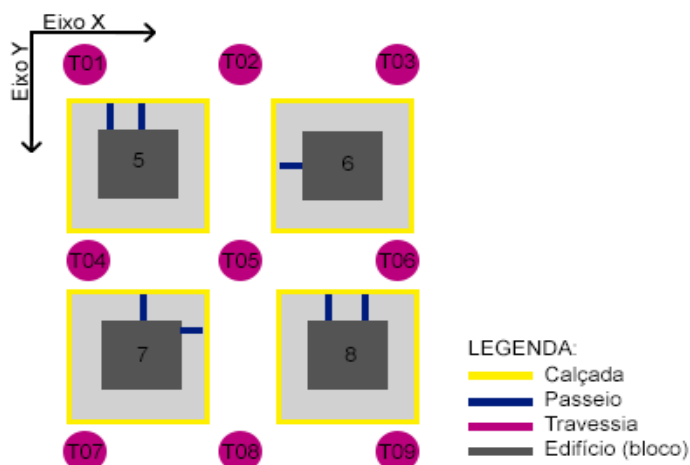
Para a organização da coleta e análise de dados dos passeios, calçadas de face de quadra e travessia foram utilizados como referência os trabalhos desenvolvidos por Pires (2018), Tonon (2019) e Senna (2022). Para a identificação de cada uma destas estruturas é adotado um sistema de coordenadas XY, com o início da numeração na primeira quadra posicionada no lado esquerdo do recorte espacial (a norte) seguindo a identificação da esquerda para direita. Nesta pesquisa, para a estrutura denominada passeio, é adotada a identificação por letras em ordem alfabética, somada ao número do edifício definido já no mapa do campus (Figura 4). Para a identificação de calçadas de face de quadra, usa-se a mesma lógica, adicionando a letra “F” ao início do “nome” atribuído (Figura 5).

Figura 4 - Exemplo de definição da unidade de análise dos passeios com respectivas nomenclaturas e numerações



Fonte: Autora (2024).

Figura 5 - Exemplo de definição de unidade de análise das calçadas e travessias e respectivas nomenclaturas



Fonte: Autora (2024).

3.2.2 Estrutura hierárquica dos componentes do índice e respectiva forma de avaliação – Etapa II

A revisão bibliográfica sobre métodos de avaliação da infraestrutura de pedestres em campus universitário realizada no **Capítulo 2** fundamentou a seleção de indicadores para avaliação da caminhabilidade. Os indicadores selecionados são podem ser obtidos através de visitas de campo e são de aplicação simples, o que possibilita sua utilização pelos gestores dos campus universitários. Outro fator importante para a definição dos indicadores selecionados foi sua representatividade na realidade dos campus universitários no Brasil, assim eles englobam diferentes aspectos relacionados à configuração espacial, infraestrutura e segurança e seguridade do campus, para uma avaliação abrangente.

No total foram definidos 37 indicadores que permitem avaliar um campus universitário, através de elementos que podem interferir positiva ou negativamente na qualidade do espaço do pedestre nestes espaços. A Tabela 2 apresenta os indicadores selecionados para esta pesquisa, os autores que subsidiaram esta definição (predominantemente autores que avaliaram campus universitários³) e suas correspondentes definições.

³ No Apêndice A, é disponibilizado uma lista de autores que avaliaram campus universitários utilizando indicadores de desempenho, que subsidiaram essa definição.

Tabela 2 - Indicadores selecionados para avaliar a caminhabilidade em campus universitários

INDICADOR REFERÊNCIA	DEFINIÇÃO
Presença de calçada Murwadi; Dewancker (2017); Alyasari; Auda; Attya (2020); King et al. (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Zhang; Mu (2020).	Avalia a presença de estrutura destinadas aos deslocamento a pé, para acesso aos diversos edifícios do Campus Universitário.
Conectividade de calçadas e passeios Gilson et al. (2009), Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Cadena et al. (2017); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Sabino et al. (2018); Silva; Silveira; Santiago (2018); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Al-Qemaqchi, Abdullah (2020); Hacar; Gülgen; Bilgi (2020); King; Kaczynski; Wilt; Stowe (2020); Lee; Shepley (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Gusberti et al. (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022); Zhang, Fisher e Wang (2023).	Avalia a continuidade e conexão da infraestrutura destinadas aos deslocamento a pé no campus universitário.
Largura total da calçada Gilson Et Al. (2009); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha; (2016); Murwadi; Dewancker (2017); Cadena et al. (2017); Sabino et al. (2018); Silveira; Santiago (2018); King et al. (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Al-Qemaqchi, Lee; Shepley (2020); Raswol (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Memon et al. (2020); Zhang; Mu (2020); Zhang, Fisher e Wang (2023); Alhajaj; Daghistani (2021); Gusberti et al., (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022).	Avalia a largura total da calçada ou passeio. Espaço compreendido pela área livre de circulação e faixa de serviço no campus universitário.
Material do piso Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Keat; Yaacob; Hashim (2016); Murwadi; Dewancker (2017); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Alyasari; Auda; Attya (2020); King et al. (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Zhang; Mu (2020); Alhajaj; Daghistani (2021).	Avalia a porcentagem da superfície da calçada ou passeio com o tipo de piso adequado no campus universitário.
Estado de conservação do piso Gilson et al. (2009); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Keat; Yaacob; Hashim (2016); Al-Qemaqchi; Abdullah (2017); Cadena et al. (2017); Murwadi; Dewancker (2017); Sabino et al. (2018); Silveira; Santiago (2018); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Hacar; Gülgen; Bilgi (2020); King et al. (2020); Lee; Shepley (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Alhajaj; Daghistani (2021); Gusberti et al. (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022); Zhang; Fisher; Wang (2023).	Avalia a porcentagem da superfície da calçada ou passeio com defeitos no campus universitário.

INDICADOR REFERÊNCIA	DEFINIÇÃO
Inclinação transversal Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019). ⁴	Avalia a inclinação da calçada ou passeio em relação ao seu comprimento longitudinal no campus universitário.
Inclinação longitudinal Cadena et al. (2017); Sabino et al. (2018); Silveira; Santiago (2018); Silva; Sanches; Gobbo (2021).	Avalia a inclinação da calçada ou passeio em relação a sua largura, ou seja, da testada do lote até a guia do campus universitário.
Desnível Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Murwadi; Dewancker (2017).	Avalia a existência de desníveis ao longo da calçada ou passeio do campus universitário.
Piso tátil direcional Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014);	Avalia a presença de piso tátil direcional ao longo da extensão da calçada ou passeio no campus universitário.
Piso tátil de alerta Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014).	Avalia a presença de piso tátil de alerta ao longo da extensão de calçadas ou passeios no campus universitário.
Presença de obstáculos aéreos Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).	Avalia a porcentagem da extensão da calçada ou passeio com obstáculos aéreos com altura livre igual ou superior a 2,10 metros no campus universitário.
Presença de grelhas Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).	Avalia a presença de grelhas nas calçadas e passeios do campus universitário. É avaliada sua localização, se estão fora da faixa de circulação de pedestres, e suas dimensões em relação a NBR 9050 (ABNT, 2021).
Estética (construções e áreas verdes) Zhang et al. (2013); King et al. (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Alhajaj; Daghistani (2021); Gusberti et al. (2021).	Avalia a estética dos passeios e calçadas do campus universitário, através da existência de áreas verdes no entorno dos edifícios e o estado de conservação desses espaços.
Presença de mobiliário urbano Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); Hacar; Güngen; Bilgi (2020).	Avalia a presença de mobiliário urbano (bancos, lixeiras, mesas, floreiras, dentre outros, que proporcionam maior comodidade e contribuem para a estética e conforto do espaço do pedestre no campus universitário.
Condição de manutenção do mobiliário urbano Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).	Avalia se o mobiliário urbano está implantado na faixa livre de circulação de calçadas e passeios comprometendo o deslocamento de pedestres no campus universitário.
Presença de arborização Gilson et al. (2009); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); Afsar; Yunus; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Al-Qemaqchi; Abdullah (2017); Murwadi; Dewancker (2017); Cadena et al. (2017); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Sabino et al. (2018); Silveira; Santiago (2018); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Hacar; Güngen; Bilgi (2020); King et al. (2020); Lee; Shepley (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al.	Avalia a presença de árvores ao longo das calçadas e passeios, para proporcionar sombreamento nos deslocamentos dos pedestres no campus universitário.

⁴ Além das pesquisas feitas em campus universitários foram utilizados autores que avaliaram a cidade, e indicadores que podem ser utilizados em campus universitários e cidade.

INDICADOR REFERÊNCIA	DEFINIÇÃO
(2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Gusberti et al. (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022); Zhang; Fisher; Wang (2023).	
Localização da arborização Cadena et al. (2017); Murwadi; Dewancker (2017).	Avalia localização das árvores ao longo de calçadas e passeios no campus universitário. Deve-se avaliar se estão localizadas fora da faixa de circulação de pedestres.
Sombreamento Gilson et al. (2009); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); Sun; Oreskovic; Hui Lin (2014); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Al-Qemaqchi; Abdullah (2017); Murwadi; Dewancker (2017); Cadena et al. (2017); Sabino et al. (2018); Silveira; Santiago (2018); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Hacar; Güngen; Bilgi (2020); King et al. (2020); King et al. (2020); Lee et al. (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Sinambela; Topan; Mita (2022); Gusberti et al. (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Alhajaj; Daghistani (2021); Zhang; Fisher; Wang (2023).	Avalia a proporção do segmento de calçada ou do passeio que é sombreada por árvores e/ou outros elementos como toldos, marquises, arcadas, dentre outros, no campus universitário.
Áreas de descanso Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Murwadi; Dewancker (2017); Raswol (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Lee et al. (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020).	Avalia a presença de áreas de descansos para os usuários do campus universitário.
Calçada ou passeio conectada a área de descanso Proposta da pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).	Avalia a presença de infraestrutura adequada (passeios ou calçadas) para conectar os usuários do campus universitário às áreas de descanso.
Orientação e identificação Gilson et al. (2009); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Al-Qemaqchi; Abdullah (2017); Murwadi; Dewancker (2017); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Fisher; Feng (2020); Hacar; Güngen; Bilgi (2020); King et al. (2020); Lee; Shepley (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Gusberti et al. (2021); Zhang; Fisher; Wang (2023); Sinambela; Topan; Mita (2022).	Avalia a presença de sinalização de orientação para os usuários nos deslocamentos no campus universitário. Alguns exemplos são: nome de vias, indicação de locais ou edifícios importantes do campus universitário, dentre outros.
Orientação informativa tátil Gilson et al. (2009); Sun; Oreskovic; Hui Lin (2014); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Al-Qemaqchi; Abdullah (2017); Murwadi; Dewancker (2017); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Fisher; Feng (2020); Hacar; Güngen; Bilgi (2020); King et al. (2020); Lee; Shepley (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Zhang; Fisher;	Avalia a presença de sinalização de orientação tátil para os usuários próximos aos principais edifícios do campus universitário, através da presença de placas informativas em braile.

INDICADOR REFERÊNCIA	DEFINIÇÃO
Wang (2023); Gusberti et al. (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022).	
Iluminação Gilson et al. (2009); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Murwadi; Dewancker (2017); Cadena et al. (2017); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Sabino et al. (2018); Silveira; Santiago (2018); Al-Qemaqchi; Raswol (2020); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Fisher; Feng, (2020); Hacar; Gülgen; Bilgi (2020); King et al. (2020); Lee; Shepley (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Gusberti et al. (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Alhajaj; Daghistani (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022); Zhang; Fisher; Wang (2023).	Avalia a proporção do segmento de calçada ou do passeio que é iluminada adequadamente, seja por postes de iluminação voltados aos veículos e/ou aos pedestres.
Seguridade Diurna Rybarczyk; Gallagher (2014); Silva; Glauser; Lima (2019); Silva; Sanches; Gobbo (2021).	Avalia o grau de segurança (assalto) ao se deslocar em um determinado passeio ou calçada no campus universitário no período diurno.
Seguridade Noturna Rybarczyk; Gallagher (2014); Silva; Glauser; Lima (2019); Silva; Sanches; Gobbo (2021).	Avalia o grau de segurança (assalto) ao se deslocar em um determinado passeio ou calçada no campus universitário no período noturno.
Sinalização Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Murwadi; Dewancker (2017); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Sinambela; Gusberti et al. (2021); Topan; Mita (2022).	Avalia a presença de sinalização vertical que indicam os pontos de travessias no encontro de vias.
Velocidade do tráfego Proposta da pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018).	Avalia a velocidade das vias no interior do campus universitário.
Visibilidade (Visão de aproximação de veículos na travessia) Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Tonon (2019)	Avalia a visibilidade do pedestre na esquina de duas faces de quadra em uma intersecção viária no campus universitário.
Conflito entre pedestres e veículos na intersecção Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018).	Avalia a quantidade de conversões de veículos motorizados em uma intersecção viária do campus universitário. As conversões de veículos motorizados criam possibilidade de conflito com pedestres. As conversões nas esquinas podem ser: a) não há conversão na via; b) há conversão à esquerda; e c) há conversão à esquerda e à direita.
Conflito entre pedestres e veículos sobre a calçada ou passeio Gilson et al. (2009); Zhang, et al. (2013); Sun; Oreskovic; Hui Lin (2014); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Al-Qemaqchi; Abdullah (2017); Murwadi; Dewancker (2017); Cadena et al. (2017); Silveira; Santiago (2018); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Fisher; Feng, (2020); Hacar; Gülgen; Bilgi (2020); King et al. (2020); Lee; Shepley (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol	Avalia a porcentagem calçadas ou passeios do campus universitário com guias rebaixadas para acesso de veículos.

INDICADOR REFERÊNCIA	DEFINIÇÃO
(2020); Gusberti et al., (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022); Zhang; Fisher; Wang (2023).	
Conflito entre pedestres e veículos na saída de áreas de estacionamento Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2014).	Avalia o grau de visibilidade do pedestre em áreas de saída de veículos em áreas de estacionamento no interior do campus universitário.
Presença de faixa de pedestres Gilson et al. (2009); Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); Afsar; Yunos; Yusof (2015); Hajrasouliha (2016); Keat; Yaacob; Hashim (2016); Murwadi; Dewancker (2017); Cadena et al. (2017); Rahmandari; Gunawan; Mugnisjah (2018); Silveira; Santiago (2018); Adi Prasetya; Purwanto; Maryono (2020); Alyasari; Auda; Attya (2020); Fisher; Feng, (2020); Gülgen; Bilgi (2020); King et al. (2020); Lee; Shepley (2020); Memon et al. (2020); Ramakreshnan et al. (2020); Raswol (2020); Zhang; Fisher; Feng (2020); Zhang; Mu (2020); Alhajaj; Daghistani (2021); Gusberti et al. (2021); Silva; Sanches; Gobbo (2021); Sinambela; Topan; Mita (2022); Zhang; Fisher; Wang (2023).	Avalia a presença de sinalização horizontal nas interseções viárias do campus universitário.
Largura de faixa de pedestres Keat; Yaacob; Hashim (2016).	Avalia a largura mínima da faixa de pedestres das interseções viárias do campus universitário.
Manutenção da faixa de pedestres Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).	Avalia o estado de manutenção do leito carroçável onde está instalada a faixa de pedestre, bem como sua pintura nas interseções viárias do campus universitário.
Presença de rebaixo de calçada na travessia Asadi-Shekari; Moeinaddini; Zaly Shah (2013); King et al. (2020).	Avalia se os rebaixos de calçada estão presentes nos dois lados da intersecção viária, se estão alinhados entre si e junto à faixa de pedestre nas interseções viárias do campus universitário.
Estado de manutenção do rebaixo de calçada Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).	Avalia o estado de manutenção dos rebaixos de calçada das interseções viárias do campus universitário.
Piso tátil de alerta no rebaixo de calçada Proposta desta pesquisa para avaliar campus universitário. Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).	Avalia a presença de piso tátil de alerta nos dois rebaixos de calçada localizados nos dois lados de cada intersecção viária do campus universitário.

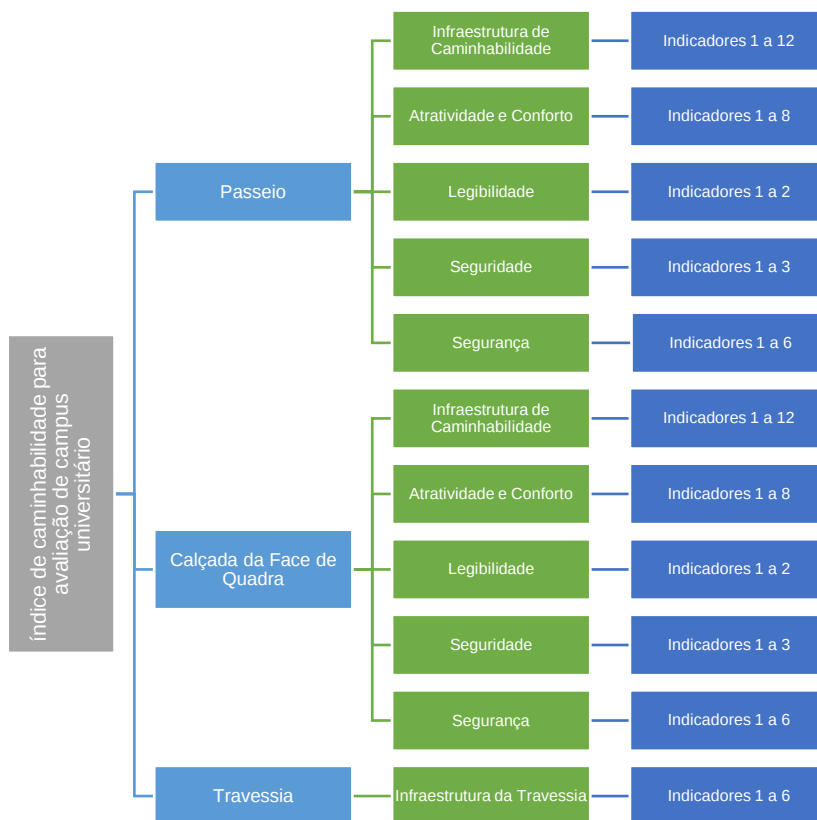
Fonte: adaptado de Prado (2016), Pires (2018), Tonon (2019).

Após a definição dos indicadores foi definida sua estrutura hierárquica; que teve como referência as pesquisas desenvolvidas por Prado (2016) e Pires (2018). Os 37 indicadores são agrupados em 06 *temas* e 04 *categorias*. Esta hierarquia contempla a identificação dos indicadores que podem monitorar cada *tema* e *categoria* (Costa, 2008).

A estrutura hierárquica é composta por indicadores que são agrupados nos temas Caminhabilidade, Atratividade e Conforto, Legibilidade, Seguridade, Segurança e Travessias, que por sua vez, agrupam-se nas categorias – Passeio, Calçada de face de quadra e Travessia

(Figura 6 e Tabela 3), os quais podem interferir positiva ou negativamente na qualidade do espaço do pedestre em campus universitários.

Figura 6 - Síntese da estrutura hierárquica das categorias, temas e indicadores para avaliar a caminhabilidade em campus universitários



Fonte: Tonon (2019), Pires (2018) e Senna (2022), adaptado autor (2023).

Tabela 3 - Definição dos Temas e Indicadores para avaliar a caminhabilidade em campus universitários

Tema		Indicadores de desempenho	
Tema	Definição do Tema	Código	Nome do Indicador
Caminhabilidade	Avalia a presença e a qualidade da infraestrutura destinada aos deslocamentos a pé no Campus Universitário.	CA01	Presença de calçada
		CA02	Conectividade de calçadas e passeios
		CA03	Largura total da calçada
		CA04	Material do piso
		CA05	Estado de conservação do piso
		CA06	Inclinação transversal
		CA07	Inclinação longitudinal
		CA08	Desnível
		CA09	Piso tátil direcional
		CA10	Piso tátil de alerta

Tema		Indicadores de desempenho	
Tema	Definição do Tema	Código	Nome do Indicador
		CA11	Presença de obstáculos aéreos
		CA12	Presença de grelhas
Atratividade e conforto	Avalia a condição de conforto e a estética do ambiente do pedestre, que podem interferir na escolha de um determinado trajeto, no Campus Universitário.	AC01	Estética (construções e áreas verdes)
		AC02	Presença de mobiliário urbano
		AC03	Condição de manutenção do mobiliário urbano
		AC04	Presença de arborização
		AC05	Localização da arborização
		AC06	Sombreamento
		AC07	Áreas de descanso
		AC08	Calçada ou passeio conectada a área de descanso
Legibilidade	Avalia a capacidade do pedestre em se deslocar e se orientar no Campus Universitário.	L01	Orientação e identificação
		L02	Orientação informativa tátil
Seguridade	Avalia a sensação de segurança pessoal em se deslocar no Campus Universitário.	SG01	Iluminação
		SG02	Seguridade Diurna
		SG03	Seguridade Noturna
Segurança	Avalia o risco de conflito entre pedestres e veículos, e de acidentes no Campus Universitário.	SE01	Sinalização
		SE02	Velocidade do tráfego
		SE03	Visibilidade (Visão de aproximação de veículos na travessia)
		SE04	Conflito entre pedestres e veículos na intersecção
		SE05	Conflito entre pedestres e veículos sobre a calçada ou passeio
		SE06	Conflito entre pedestres e veículos na saída de áreas de estacionamento
Travessia	Avalia o espaço de travessia de pedestres entre calçadas ou passeios no Campus Universitário.	T01	Presença de faixa de pedestres
		T02	Largura de faixa de pedestres
		T03	Manutenção da faixa de pedestres
		T04	Presença de rebaixo de calçada na travessia
		T05	Estado de manutenção do rebaixo de calçada
		T06	Piso tátil de alerta no rebaixo de calçada

Fonte: Tonon (2019), Pires (2018) e Senna (2022), adaptado Autora (2024).

Definiu-se por utilizar um critério de avaliação dos indicadores cuja escala avaliativa está compreendida entre os valores entre 0,00 e 1,00 ponto, onde 1,00 é a melhor nota e 0,00 a pior. A forma de avaliação e o respectivo valor, atribuído para os 37 indicadores pode variar em diferentes combinações, tais como: (i) 0,00 ou 1,00; (ii) 0; 0,50; ou 1,00; (iii) 0,00; 0,33; 0,66; ou 1,00; (iv) 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; ou 1,00 (Pires, 2018; Tonon, 2019; Senna, 2022). A Tabela 4 exemplifica as diferentes formas de pontuação dos indicadores, e a versão completa encontra-

se no Apêndice B.

Tabela 4 – Exemplo dos critérios de análise dos indicadores de desempenho para avaliar campus universitário

Cod.	Indicador	Critérios de avaliação	Nota
CA1	Presença de calçada.	Presença de calçada em 100% do segmento.	1,00
		Presença de calçada em $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Presença de calçada em $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Presença de calçada em $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Ausência de calçada $< 25\%$ do segmento.	0,00
AC03	Presença de mobiliário.	Presença de mobiliário urbano que proporcione qualidade estética e atratividade. Inclui os já citados e acrescente bancos, floreiras, dentre outros	1,00
		Presença de mobiliário urbano que proporcione comodidade ao pedestre. Inclui os já citados e acrescente lixeiras, telefone público, dentre outros.	0,66
		Presença de mobiliário urbano padrão que garanta boa circulação: postes de iluminação, placas de sinalização, dentre outros.	0,33
		Ausência de qualquer tipo de mobiliário urbano no segmento de calçada.	0,00
CA12	Presença de grelhas.	Ausência de grelha em todo segmento.	1,00
		Presença de grelha fora do fluxo principal de circulação com vão menor que 15 mm, podendo ser perpendicular ao fluxo de pedestres ou em dois sentidos, com vão circular ou quadriculado.	0,50
		Presença de grelha no fluxo principal de circulação com vão maior que 15 mm ou não perpendicular ao fluxo de pedestres.	0,00
AC06	Áreas de descanso.	Presença de áreas de descanso/encontro para estudantes, funcionários e docentes.	1,00
		Ausência de áreas de descanso /encontro para estudantes, funcionários e docentes.	0,00

Fonte: adaptado de Senna (2022).

A coleta de dados deve ser realizada através de uma auditoria técnica. Para a maioria dos indicadores, a avaliação é realizada diretamente com o dado coletado em campo, entretanto, para os indicadores como Inclinação Longitudinal e Inclinação Transversal, é necessário que sejam realizados alguns cálculos complementares para a obtenção da nota final. Para auxiliar a coleta de dados deve ser desenvolvido um formulário para auxiliar no armazenamento das informações em campo (Tabela 5).

Tabela 5 - Exemplo do formulário para coleta de dados

Caminhabilidade				1A	P1	P2	...	12A	...	F1A
Cod.	Indicador	CrITÉrios de avaliaÇão	Nota	.001	.002	.003	...	.049	...	.F01
CA2	Conectividade.	Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio em 100% do segmento.	1,00							
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75							
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50							
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25							
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio em $< 25\%$ do segmento.	0,00							
CA4	Material do piso.	Material adequado em 100% do segmento.	1,00							
		Material adequado entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75							
		Material adequado entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50							
		Material adequado entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25							
		Material adequado em $< 25\%$ do segmento.	0,00							

Fonte: Autora (2024).

Senna (2022) explica que para facilitar a coleta de dados, o pesquisador deve levar no dia do levantamento em campo, um mapa do local avaliado. Nesta pesquisa, o mapa do campus, pode ser obtido através da administração da instituição de ensino e atualizado com as informações obtidas in loco.

3.2.3 Cálculo do  ndice de Caminhabilidade para avalia o de Campus Universitários (WEIUC) – Etapa III

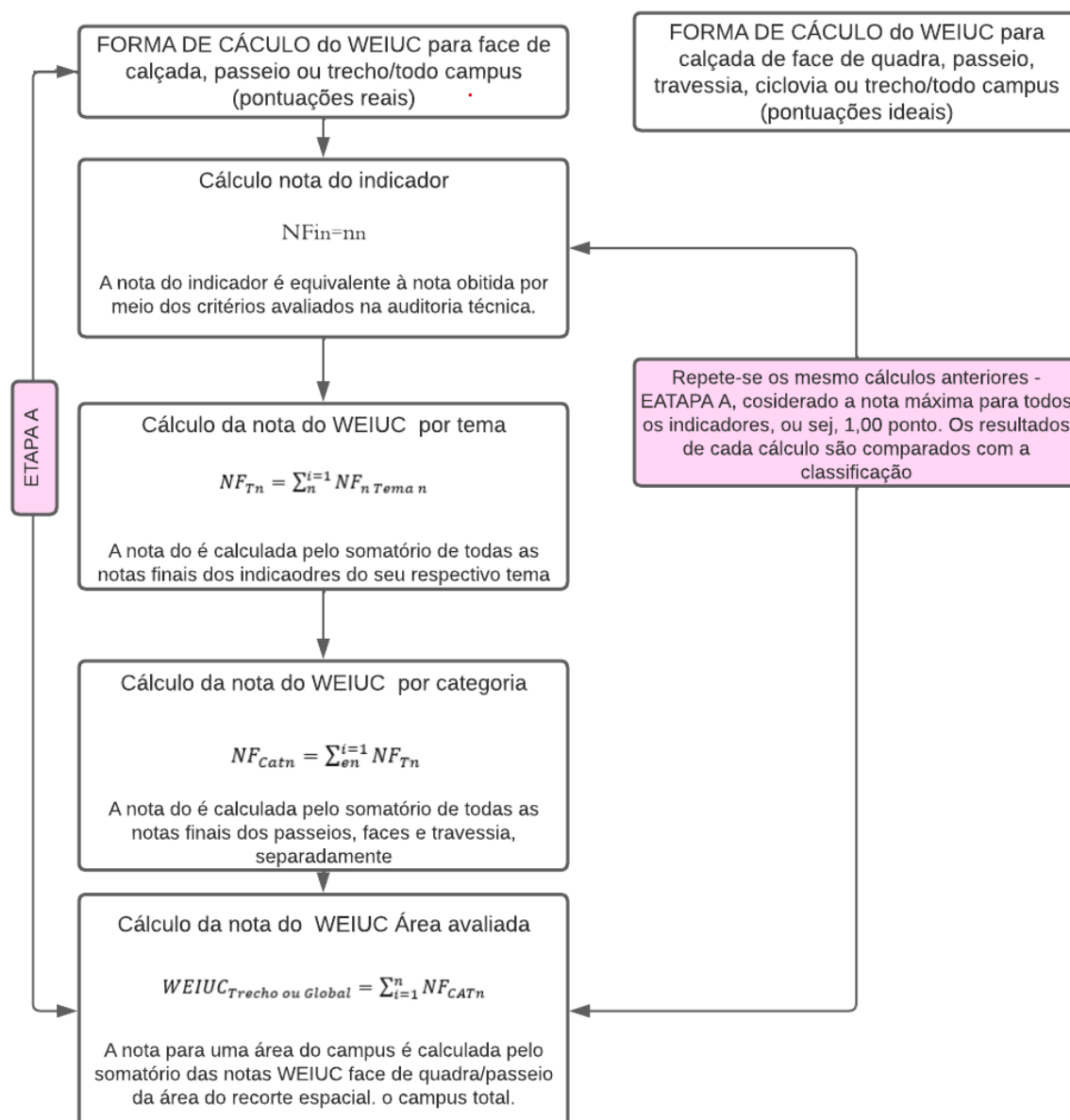
Após a defini o hierárquica dos indicadores, foi possível desenvolver o  ndice de Caminhabilidade para Avalia o de Campus Universitários (WEIUC - Walkability Evaluation

Index in University Campus) que permitirá avaliar a qualidade do espaço destinado aos deslocamentos dos pedestres em campus universitários, através dos temas: Caminhabilidade, Atratividade e Conforto, Legibilidade, Seguridade, Segurança e Travessia. O principal objetivo deste índice é apresentar os pontos positivos e negativos relacionados a estrutura de Calçadas, Passeios e Travessias, e também proporcionar que a gestão do campus, consiga intervir diretamente nos pontos negativos em destaque. Para os gestores do campus essa informação auxiliará na rápida identificação, dos principais problemas relacionados a infraestrutura dos deslocamentos de pedestres que merecem intervenções a curto, médio e longo prazos.

O cálculo do índice é composto por quatro etapas (Figura 7):

- i) Avaliação dos 37 indicadores;
- ii) Avaliação individual dos Temas Caminhabilidade, Atratividade e Conforto, Legibilidade, Seguridade, Segurança e Travessia;
- iii) Avaliação por infraestruturas - Passeios ($WEIUC_{\text{Passeios}}$), Calçadas das faces de quadra ($WEIUC_{\text{Calçada Face de quadra}}$) e Travessias ($WEIUC_{\text{Travessias}}$),
- iv) Avaliação parcial ou geral do campus ($WEIUC_{\text{Global}}$).

Figura 7 - Síntese do cálculo do Índice de Caminhabilidade para Avaliação de Campus Universitários - WEIUC.



Fonte: Autora (2024).

Para calcular esse índice é necessário realizar cinco etapas: a) calcular a nota individual dos indicadores; b) calcular a nota dos temas por categoria; c) calcular o índice global ou parcial do campus; e, d) calcular para cada etapa a nota máxima que cada componente poderia atingir em uma avaliação ideal. Na sequência são descritos os procedimentos de cada etapa.

a) Cálculo das notas dos indicadores - Os indicadores são avaliados a partir da nota aferida em campo através da auditoria técnica. Alguns indicadores necessitam realizar cálculos complementares para obter essa nota final, como apresentado no item 3.2.2. Esse cálculo é realizado para todos os 37 indicadores. Nesta pesquisa não serão atribuídos pesos aos

indicadores. A Equação 4 apresenta a fórmula para esse cálculo.

$$NF_{in\ n} = n_n \quad (\text{Equação 4})$$

Onde:

$NF_{in\ n}$ – Nota final do indicador.

n_n – Nota do indicador “n”, cujos valores variam entre 0 a 1, e são obtidos por meio da auditoria técnica ou pelos procedimentos realizados posteriormente a essa coleta.

b) Cálculo das notas dos temas por infraestrutura - A segunda etapa se refere ao cálculo dos temas Caminhabilidade, Atratividade e Conforto, Legibilidade, Seguridade, Segurança e Travessia, de forma individual (Equações 5 e 6). Deve ser realizado o somatório de todos os indicadores pertencentes a cada um dos temas. As Equações 5 e 6 apresentam a forma de cálculo.

$$NF_{Tn} = \sum_{n=1}^i NF_{n\ Tema\ n} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:

NF_{Tn} – Nota final por Tema n.

$\sum_{n=1}^i NF_{n\ Tema\ n}$ – Somatório das notas dos indicadores por tema n.

c) Cálculo da nota das categorias – A terceira etapa se refere ao cálculo das estruturas, Passeios, Calçadas de face de quadra e Travessia.

$$NF_{Catn} = \sum_{en=1}^i NF_{Tn} \quad (\text{Equação 6})$$

Onde:

NF_{Catn} – Nota final por categoria (Calçada, Passeio e Travessia).

$\sum_{en=1}^i NF_{Tn}$ – Somatório das notas dos temas.

d) O cálculo por trecho ou global – A quarta etapa refere-se ao cálculo total ou trecho do campus, do índice WEIUC

$$WEIUC_{Trecho\ ou\ Global} = \sum_{i=1}^n NF_{CATn} \quad (\text{Equação 7})$$

Onde:

$WEIUC_{Trecho\ ou\ Global}$ – Índice de avaliação da caminhabilidade de campus universitário, de todo campus ou parte dele.

$\sum_{i=1}^n NF_{CATn}$ Somatório da nota final dos indicadores por categoria.

e) Cálculo das notas máximas para cada etapa - Na sequência para identificar o nível de qualidade da infraestrutura destinada ao pedestre, deve-se comparar a nota obtida em campo com a nota máxima que cada componente avaliado pode atingir. Esse cálculo tem início com a Equação 4, onde é atribuído para cada indicador o valor máximo possível (1,00 ponto). Com estes resultados as Equações 5, 6 e 7, são recalculadas considerando a nota máxima que cada tema e infraestrutura podem atingir.

Por exemplo a nota máxima que o tema infraestrutura da caminhabilidade para passeios, é de 12,00 pontos, por possuir 12 indicadores, e a nota máxima do tema em passeios é de 660,00, por serem avaliados 55 passeios (12 x 55).

Por fim, para identificar o nível de qualidade do campus universitário, em relação aos critérios estabelecidos, aplica-se a Equação 7, a partir do cálculo da nota obtida das infraestruturas.

A relação entre a nota máxima obtida para cada etapa e a nota obtida em campo, resulta no percentual de alcance da nota real e pode ser comparada com os níveis de classificação de qualidade espacial apresentadas na Tabela 6. Esta classificação da qualidade espacial pode ser favorável ou não para os deslocamentos, escolha do percurso e permanência de pedestres no campus.

Tabela 6 - Classificação em níveis das notas dos Indicadores, Temas, Categorias e Índice

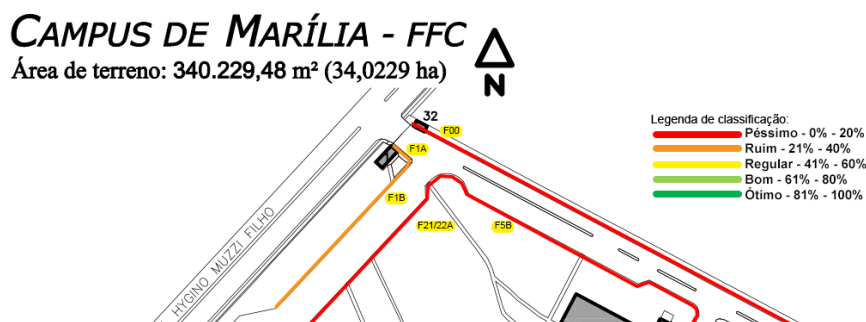
Porcentagem	Nota	Descrição do ambiente de pedestres
0% - 20%	Péssimo	Qualidade espacial muito desfavorável ao deslocamento de pedestres.
21% - 40%	Ruim	Qualidade espacial desfavorável ao deslocamento de pedestres.
41% - 60%	Regular	Qualidade espacial parcialmente favorável ao deslocamento de pedestres.
61% - 80%	Bom	Qualidade espacial favorável ao deslocamento de pedestres.
81% - 100%	Ótimo	Qualidade espacial muito favorável ao deslocamento de pedestres.

Fonte: Autora (2024) com base em Tonon (2019) e Senna (2022).

Os resultados podem ser apresentados por meio de tabelas, elaboradas utilizando planilhas eletrônicas (por exemplo, Excel), onde a célula é colorida conforme a qualidade espacial calculada, que pode variar em uma escala de cinco cores (onde a classificação pior é representada pelo vermelho “péssimo” até verde sendo a melhor classificação “Ótimo”). Os resultados podem, ainda, ser representados através de mapas (Figura 8), onde a infraestrutura analisada (Categorias Passeio, Calçada de face de quadra e Travessia) são coloridas de acordo com as cores definidas na Tabela 6.

Em síntese, o índice WEIUC permite avaliar a qualidade espacial do espaço dos pedestres em campus universitários, de forma individual utilizando-se dos indicadores, a partir de temas, por infraestrutura, e de forma global – o campus universitário como um todo ou apenas de um recorte espacial do campus. Segundo Tonon (2019), Pires (2018), a classificação em porcentagem permite que áreas e trechos com distintas dimensões sejam comparados entre si, independente da nota obtida, como explicado anteriormente, a nota Ótimo (100%, verde) sempre será atribuída ao maior valor, enquanto a nota péssimo (0%, vermelho) será atribuída ao menor valor, e o intervalo entre ambas devem ser divididos igualmente em cinco faixas de avaliação.

Figura 8 - Exemplo de representação dos resultados obtidos por tema ou infraestrutura



Fonte: Autora (2024).

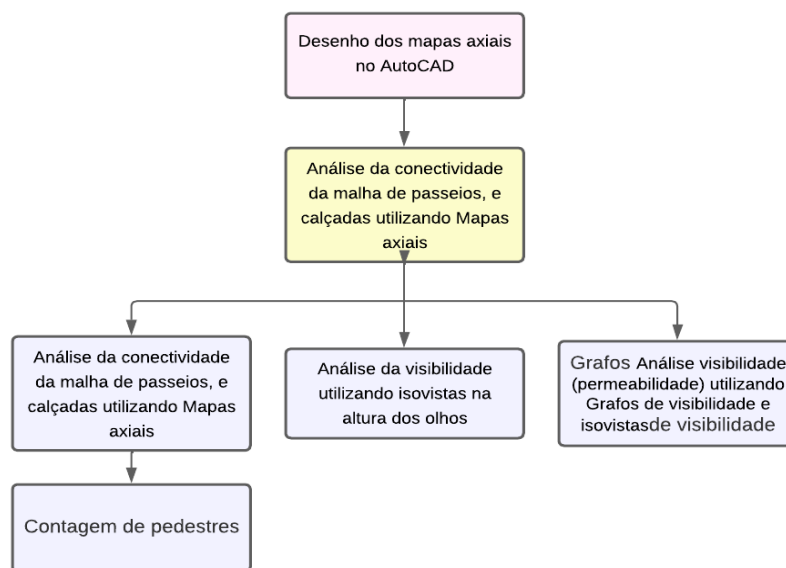
3.3 Análise da acessibilidade espacial e visual dos campus universitários por meio da Sintaxe Espacial

Com o objetivo de analisar a conectividade da infraestrutura destinada aos deslocamentos a pé - espaços de potencial movimento de pessoas, e as conectividades visuais nos campus universitários definiu-se por utilizar a Sintaxe Espacial.

A Sintaxe Espacial ou Teoria da Lógica Social do Espaço foi desenvolvida na University College London (UCL), por Hillier e colaboradores na década de 1970. A teoria foi desenvolvida a partir da observação da cidade e da integração dos aspectos físicos, considerando as relações do espaço com os movimentos urbanos, mensurar a configuração espacial, em termos de potencial circulação (escolhas), permeabilidade e a visibilidade nos espaços, quantidade de pessoas, através da contagem de pedestres.

Diversos autores utilizaram a Sintaxe Espacial para avaliar a malha das calçadas e passeios dos campus universitários (Rybarczyk; Gallagher, 2014; Sun et al., 2015; Hacar; Gülgen; Bilgi, 2020; Zhang; Fisher; Wang, 2023;). Para esta avaliação esta parte do método é subdividido em 5 etapas: i) Elaboração dos mapas axiais; ii) Análise da conectividade da malha de passeios e calçadas utilizando Mapas axiais; iii) Análise da visibilidade utilizando isovistas na altura dos olhos; iv) Análise visibilidade (permeabilidade) utilizando Grafos de visibilidade e isovistas; e v) Contagem de pedestres (Figura 9).

Figura 9 - Etapas da avaliação da acessibilidade espacial dos campus universitários utilizando a Sintaxe Espacial



Fonte: Autora (2024).

3.3.1 Análise da conectividade espacial utilizando a Sintaxe Espacial

A primeira etapa para avaliar a conectividade da infraestrutura para a circulação dos pedestres nos campus universitários se refere a elaboração do Mapa Axial. Como o objetivo da pesquisa é analisar a caminhabilidade no campus, no mapa axial são representadas apenas as infraestruturas relacionadas as calçadas de face de quadra, passeios e travessias. Além disto, analisamos a permeabilidade visual do campus, utilizando a isovista e grafos de visibilidade.

As etapas para a avaliação da acessibilidade espacial dos campus universitários utilizando as ferramentas da Sintaxe Espacial subdivide-se em: (1) Elaboração do Mapa Axial do campus para identificar a forma da malha de calçadas e passeios predominante; (2) Análise do grau de “acessibilidade” ou “integração”, que subdivide-se em: (a) Elaboração da representação Linear/Mapa de Visibilidade; (b) Análise do mapa axial para identificar os deslocamentos desejados (será utilizado o software Depthmap® X-v.0.5.0); (diversas situações para avaliar as alterações nos valores obtidos, a partir das transformações do espaço).

A partir de um mapa digital vetorial fornecido pela gestão do campus universitário, os passeios e calçadas devem ser representados por uma linha contínua ou por segmentos de linhas angulares, que acompanham o traçado da infraestrutura representada. Nesta etapa é utilizado um software vetorial de alta precisão, com extensão “DXF”, como o software AutoCAD, da Autodesk.

Para que não se tenha erro na vetorização e análise vetorial das infraestruturas de caminhabilidade, deve-se adotar a definição dada por Turner et al. (2001) sobre a Análise Angular de Segmentos, parte integrante da Teoria Configuracional. De acordo com os autores, a *Análise Angular de Segmentos* visa reduzir erros recorrentes na análise axial, como ocorre em vias tortuosas em que as linhas axiais sinalizam uma mudança de direção, que nem sempre é correspondente com a realidade. Assim, ao considerar segmentos ao invés de linhas axiais, torna-se possível analisar as relações tanto topológicas quanto métricas com o espaço urbano, no caso deste estudo, as infraestruturas para o deslocamento de pedestre em campus universitários (Turner et al., 2001).

Para representar as relações métricas, Turner et al. (2021), propõem um cálculo espacial baseado no menor ângulo entre dois ou mais segmentos, de modo que os percursos tortuosos devem ser lidos de maneira contínua. A análise angular também influenciou a teoria do movimento natural, que corresponde a definição da menor distância em linha reta para se ter um menor desvio angular entre dois pontos; esta definição permite utilizar essa informação na

análise de distâncias métricas, estipulando por exemplo um raio para os cálculos (Zampieri, 2006).

A partir da elaboração do mapa axial, é realizada a Análise do grau de “acessibilidade” ou “integração”. Essa etapa consiste na análise do mapa axial para identificar: os deslocamentos desejados (utilizando o software Depthmap®⁵ X-v.0.5.0). A integração global é medida através do cálculo do valor médio de integração de uma linha para com todas as outras que compõem o sistema, ou seja, a quantidade de passos topológicos, que são necessários para que a partir de uma linha se alcance todas as outras (Hillier, 2007), este mapa permite analisar o potencial de movimento ou conectividade de cada segmento através de cores que vão do vermelho (alto potencial de movimento ou áreas de maior conexão) ao azul (indica um baixo potencial de movimento ou áreas de menor conexão, etc.). O mapa de integração global expressa as relações entre as partes da cidade. Já a integração local é mensurada considerando a relação de uma linha com outras três imediatamente a ela ligadas (Hillier, 2007). Por esse motivo, a integração local também recebe o nome de integração raio-3 (integração r3).

Para elaborar um mapa axial, são traçadas as linhas axiais que atravessam a maior quantidade de espaços convexos sem haver nenhuma deflexão (Zampieri, 2006).

Em seguida, estas informações geradas dentro do Depthmap® X-v.0.5.0, são exportadas para o software de sistemas de informação gráfica, como o QGIS 3.3.2.1, o qual é possível inserir as informações cartográficas ao mapa como legenda, escala e norte.

3.3.2 Análise do grau de visibilidade espacial utilizando Grafos de Visibilidade (VGA) e Isovistas

A Sintaxe Espacial é uma teoria apresentada por Hillier e Hanson (1984), que se fundamenta em técnicas computacionais para analisar a configuração das cidades. Ela envolve desde técnicas de representação à quantificação e interpretação espacial (Hillier et al., 1993).

Os Grafos de visibilidade e as Isovista buscam analisar a barreiras visual, que são elementos como edifícios, vegetação densa, muros ou cercas visualmente opacas, taludes e

⁵ Alguns programas computacionais são utilizados para a análise da configuração urbana e construção de mapas axiais ou das Isovistas. A teoria da Sintaxe Espacial utiliza, entre outros, o Depthmap® como ferramenta para a análise da malha urbana.

árvores e arbustos que bloqueiam a visão dos pedestres.

A análise por meio de Grafos de Visibilidade (VGA) faz parte da Sintaxe Espacial e foi criada por Turner et al. (2001) como uma alternativa metodológica para investigar as relações configuracionais da arquitetura e urbanismo, a qual funciona por meio de VGA que calculam métricas referentes aos campos visuais, espaços mais integrados visualmente são relevantes pela legibilidade e sua potencialidade em gerar encontros. Consideram-se os Campos Visuais no limite métrico relacionado à leitura de emoções e expressões faciais de 25 m e visibilidade de pessoas 100 m (VGA R25 e VGA R100) (Gehl, 2015, p. 35) aumentando a possibilidade de análises espaciais. Estas análises sintáticas de visibilidade podem ser empregadas tanto para espaços arquitetônicos quanto para espaços urbanos. Permite identificar os pontos geradores de visibilidade em um espaço aberto ou de um conjunto de espaços abertos e assim entender a percepção que o usuário tem do espaço ao percorrê-lo e compreender sua facilidade ou não de se orientar no espaço. Este mapa permite analisar as posições dos indivíduos (pedestres) no espaço e assim identificar quais são os impedimentos que podem interferir em um processo de apropriação do espaço pelos usuários na definição de seus trajetos (Souto Filho, 2020).

Nesta pesquisa os campos visuais são analisados por meio da identificação das barreiras relacionadas ao campo de visão (altura dos olhos) e físicas (altura dos joelhos) do movimento, para entender a percepção que o usuário tem do espaço ao percorrê-lo e compreender sua facilidade ou não de se orientar no espaço. Na análise de Isovistas, assim como no Grafo de Visibilidade (VGA), são analisados dois tipos de campos visuais: i) Isovistas na Altura dos Olhos (Eye-Sovists).

Os grafos de visibilidade devem ser elaborados utilizando o programa *Depthmap*, cujo resultado permite gerar interpretações sobre a malha de calçadas e passeios do campus. A interpretação dos resultados é realizada pela leitura do espaço através de uma variação de cores que representa a área mais conectada - com tons de vermelhos e menos conectadas, representadas em tons de azul. Inicialmente são calculados os grafos de visibilidade na altura dos olhos.

As isovistas mostram o campo visual a partir de um determinado ponto do ambiente, que deve ser escolhido de modo estratégico, sendo aquele que possibilite maior compreensão da capacidade de alcance do campo visual do usuário. Ela possibilita identificar como uma área é diretamente visível a partir de um ponto (Turner et al., 2001). A visibilidade será quantificada através da área da isovista em cada ponto do espaço analisado. Este mapa é representado por

cores quentes e frias (vermelho ao azul) que indicam que as cores mais quentes (vermelho-laranja), indicam as localizações com maior visibilidade e as cores mais frias (azul escuro), aquelas com menor visibilidade. Elas podem ser classificadas em função de seu ângulo de visibilidade: Isovista Total (campo visual de 360°) e Isovista Parcial: (ângulos de 90°, 120° e/ou 180°), ou seja, a isovista é um polígono que representa a área visível a partir de um ponto. Turner et al. (2001) afirmam que, apesar de os campos visuais serem tradicionalmente feitos a partir da altura dos olhos, o grafo de visibilidade pode ser formado a qualquer altura acima do chão, para esta pesquisa foi adotado 120° na altura dos olhos e joelhos.

Há duas formas de considerar as barreiras do espaço físico na criação dos grafos: Isovistas na altura dos olhos e isovistas na altura do joelho. Para uma melhor apreensão dos resultados foram utilizados os dois tipos na análise da conectividade (Souza, 2015).

As possíveis análises de trabalho que podem ser feitas através de Isovistas e VGA, podemos citar: vitalidade de espaços públicos; segurança; copresença; relações entre morfologia e uso do solo; fluxo de pessoas; quantidade e qualidade de atividades sociais; e simulações de projetos de arquitetura e urbanismo (Filho; Costa; Marinho, 2020).

A isovista na altura dos olhos considera apenas as barreiras na altura do campo visual, como quarteirões, edifícios etc. A isovista, na altura dos joelhos, consideram barreiras de movimento. Nesse caso, mesmo que tenha uma barreira que possa ser visualizada através dela (canteiros, mobiliário urbano, etc.), estas são representados como um obstáculo de movimento. Nesta fase da pesquisa, iremos identificar e analisar as áreas com maior visibilidade ao pedestre, para isso, iremos utilizar o Depthmap®, assim gerar as isovistas e grafos de visibilidade, onde será possível verificar a permeabilidade visual das áreas. No caso deste trabalho foi adotada uma célula de 2mx2m.

3.3.2.1 Contagem de Pedestres

O espaço universitário, assim como o urbano pode apresentar variações de copresença momentâneas, não representativas dos níveis rotineiros, então é necessária a contagem de pessoas. Para esta etapa foi utilizado o método baseado na teoria “The gate method” (métodos dos portais) de Vaugan, que faz parte da teoria da sintaxe espacial. Neste método são definidos pontos de contagem, onde o pesquisador cria uma linha imaginária, quando um pedestre passa por ela, é contabilizado. Essa contagem é realizada em vários horários durante o dia e em diferentes dias de semana.

Nesta pesquisa, propõe que os portais sejam definidos em locais específicos do campus, como entrada dos pedestres, entre os edifícios de salas de aula, edifícios da administração do campus e restaurantes universitários. Quanto aos dias da contagem, por ser universidade, deve ser escolhidos dias úteis, dar preferência às terças-feiras e quintas-feiras. Em relação aos horários, estes também devem ser definidos dentro dos horários de aulas, em função do aumento de fluxo de pedestres.

A partir destes dados é possível obter uma média dos níveis de copresença, para minimizar erros. Ainda recomendam que as observações sejam conduzidas sob as mesmas condições de tempo, porque as atividades estacionárias são afetadas consideravelmente por fatores como temperatura e nebulosidade (Zampieri, 2006).

4 AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO: ESTUDOS DE CASO EM CAMPUS DA UNESP

Este capítulo apresenta uma breve descrição dos campus selecionados, e as principais características, bem como a justificativa para escolha da área para aplicação da proposta metodológica para avaliar a caminhabilidade no espaço de pedestres.

4.1 Definição dos campus universitários

A qualidade espacial do caminho de pedestres será avaliada em dois campus da UNESP, localizados em diferentes cidades, todas situadas no interior do estado de São Paulo, consideradas médio porte demográfico.

A Unesp possui 34 campus 9 (Figura 10), localizados em 24 cidades do estado de São Paulo, dos quais 22 unidades estão no Interior, uma na capital do estado, em São Paulo; e uma no litoral paulista, em São Vicente (UNESP, 2022).

Figura 10 - Localização dos campus da UNESP, com destaque nos possíveis estudos de caso



Fonte: Da Autora, 2023.

Para a seleção dos campus estudados definiu-se por avaliar, campus no interior Paulista, com propostas de diferentes de estruturas, o primeiro campus em Marília-SP, tem uma estrutura compacta e número menor de estudantes e cursos. O segundo é o campus de Bauru, que possui uma área maior e é o maior campus da UNESP em número de cursos e estudantes.

O Campus de Bauru é composto pela Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), Faculdade de Ciências (FC), Faculdade de Engenharia (FE) e uma Administração Geral, cujos edifícios e atividades estão implantados uma área de 4.149.986,17 m². Atualmente passam pelo campus entre alunos, professores e funcionários são 8001 pessoas. E o campus, de Marília é composto pela Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC), que está implantado em uma área de 340.229,48 m², que recebe 3398 alunos, professores e servidores técnicos administrativos.

4.2 O Campus de Marília

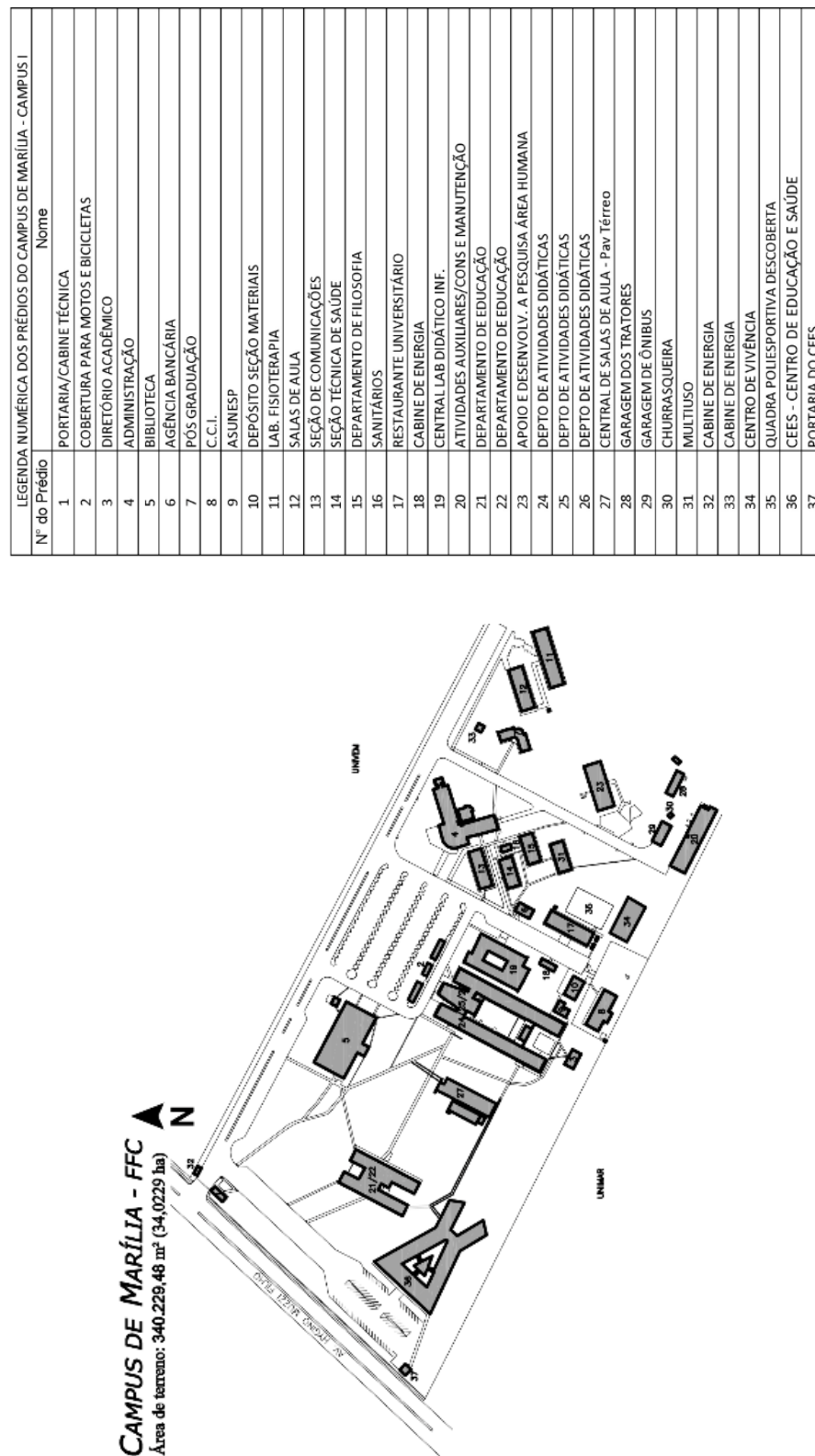
A cidade de Marília possui dois campus da UNESP, o selecionado para esta pesquisa, encontra-se na zona oeste da cidade, já o outro encontra na zona sul da cidade, não foi selecionado por não conter estruturas de vias e calçadas para estudo de caso.

Em 13 de janeiro de 1959 a faculdade foi solenemente inaugurada. Três dias depois, o Decreto Federal nº 45.262 concedia inspeção prévia aos cursos a serem instalados, o que marcou oficialmente o início de suas atividades didáticas. Em 1975, a XVI Semana da Faculdade, tradicional promoção que se repetia desde 1960, enfocou o tema Estruturas Curriculares das Licenciaturas e dos Bacharelados dos Institutos Isolados do Ensino Superior do Estado de São Paulo. Buscava-se esclarecer o sentido das anunciadas transformações pelas quais deveriam passar os institutos isolados existentes. A culminância desse processo aconteceria no ano seguinte com a criação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", a Unesp. A partir de então, a FAFI passou a ser a Faculdade de Educação, Filosofia, Ciências Sociais e da Documentação do campus de Marília. Assim, por decisão do Conselho Universitário Provisório, as áreas de História, de Letras e de Licenciatura em Ciências foram suprimidas e a Faculdade recebeu, por transferência de Assis, o curso de Filosofia e o correspondente departamento. Foi também criada a área de Biblioteconomia e o curso de Pedagogia teve um novo impulso com a decisão de se localizar em Marília os cursos de Educação Especial. Na década de 1990, foi criado o Curso de Fonoaudiologia e a denominação da Unidade passou a ser Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp, Câmpus de Marília.

Atualmente o Campus recebe 182 professores, 197 servidores e 2013 alunos, matriculados em seus 9 cursos de graduação: Arquivologia, Biblioteconomia, Ciências Sociais, Filosofia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Pedagogia, Relações internacionais e Terapia Ocupacional, também recebe 601 alunos matriculados nos cursos de pós-graduação stricto sensu, que totalizam 10 programas de pós-graduação. O campus de Marília é dividido em duas

áreas, o edifício 36, Centro de Educação e Saúde, o qual recebe o público em geral da cidade para atendimento da saúde, o qual não se tem acesso pelo campus, somente pela via pública. As demais edificações, salas de aulas, administração e laboratórios, área selecionada para análise para esta pesquisa, apresenta somente uma entrada, no lado oposto da área do edifício 36.

Figura 11 - Mapa do campus UNESP de Marília/SP



Fonte: Disponibilizado pela UNESP (2024).

4.3 O Campus de Bauru

O segundo campus analisado está localizado na cidade de Bauru (Figura 12), na região leste da cidade. O campus é composto pela Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), Faculdade de Ciências (FC), Faculdade de Engenharia (FEB), que oferecem cursos de graduação de Pós-graduação e uma Administração Geral, cujos edifícios e atividades estão implantados uma área total de 71.082,52 hectares. Atualmente passam pelo campus 416 docentes, 496 servidores, em 2015 foram contabilizados cerca de 7.000 alunos, contando com 26 cursos de graduação e 12 programas de Pós-graduação. Além do Colégio Técnico.

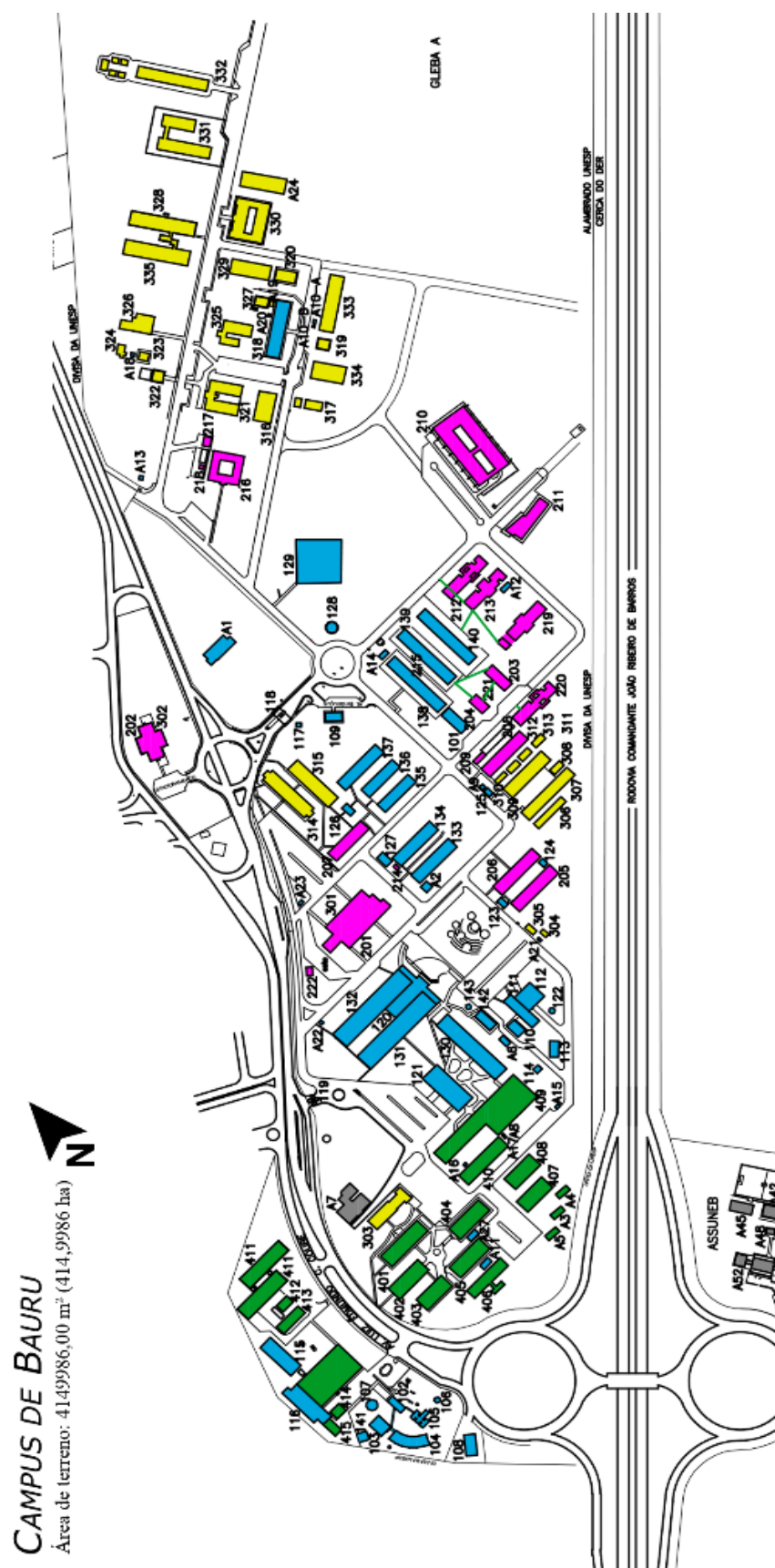
Os cursos oferecidos dentro da FAAC, são um total de seis cursos de graduação, Artes visuais, Arquitetura e Urbanismo, Design Jornalismo, Comunicação: Rádio, Tv e Internet e Relações Públicas. Já a Faculdade de Ciências, oferece os cursos de Biologia, Ciência da Computação, Educação Física, Física, Matemática, Meteorologia, Pedagogia, Psicologia, Química e Ciências da Informação. Na Faculdade de Engenharia são oferecidos os cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção, e mais 4 curso de pós-graduação Stricto Sensu e 11 cursos de especialização.

A Fundação Educacional de Bauru foi criada pela Lei municipal nº 1276 de 26 de dezembro de 1966, tendo seu estatuto aprovado pelo decreto municipal nº 1932 de 9 de julho de 1973, a qual evolui de uma Faculdade de Engenharia, com somente o curso de Engenharia Mecânica, para um complexo de quatro Faculdades e um colégio industrial. Em 16 de agosto de 1985, a faculdade e o colégio técnico foram transformados através do decreto municipal nº 4497 e do parecer do conselho estadual de educação nº 951 de 2 de julho de 1985 em Universidade de Bauru, e em 4 de novembro de 1986, o ministério da educação reconhece a mesma. Em 1988, o governo do Estado de São Paulo, incorpora a Universidade de Bauru à Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, com a estrutura da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Faculdade de Ciências e Faculdade de Engenharia e Tecnologia (UNESP, 2024).

Em 15 de agosto de 1988, a UNESP incorpora a Universidade de Bauru – UB, com a seguinte estrutura: 03 Unidades Universitárias que oferecem Cursos de Graduação, Pós-Graduação, Mestrado/Doutorado, Cursos de Especialização, e 01 Unidade Administrativa, o qual perdura até esta data.

Ao analisar o mapa deste campus, na Figura 12, percebe-se que em certas áreas existe uma concentração das faculdades, somente a administração geral (azul) e a FAAC (rosa), se misturam em uma área com um maior número de edifícios.

Figura 12 - Mapa do Campus UNESP de Bauru/SP



Fonte: Unesp (2023).

4.4 Aplicação do instrumento nos estudos de caso

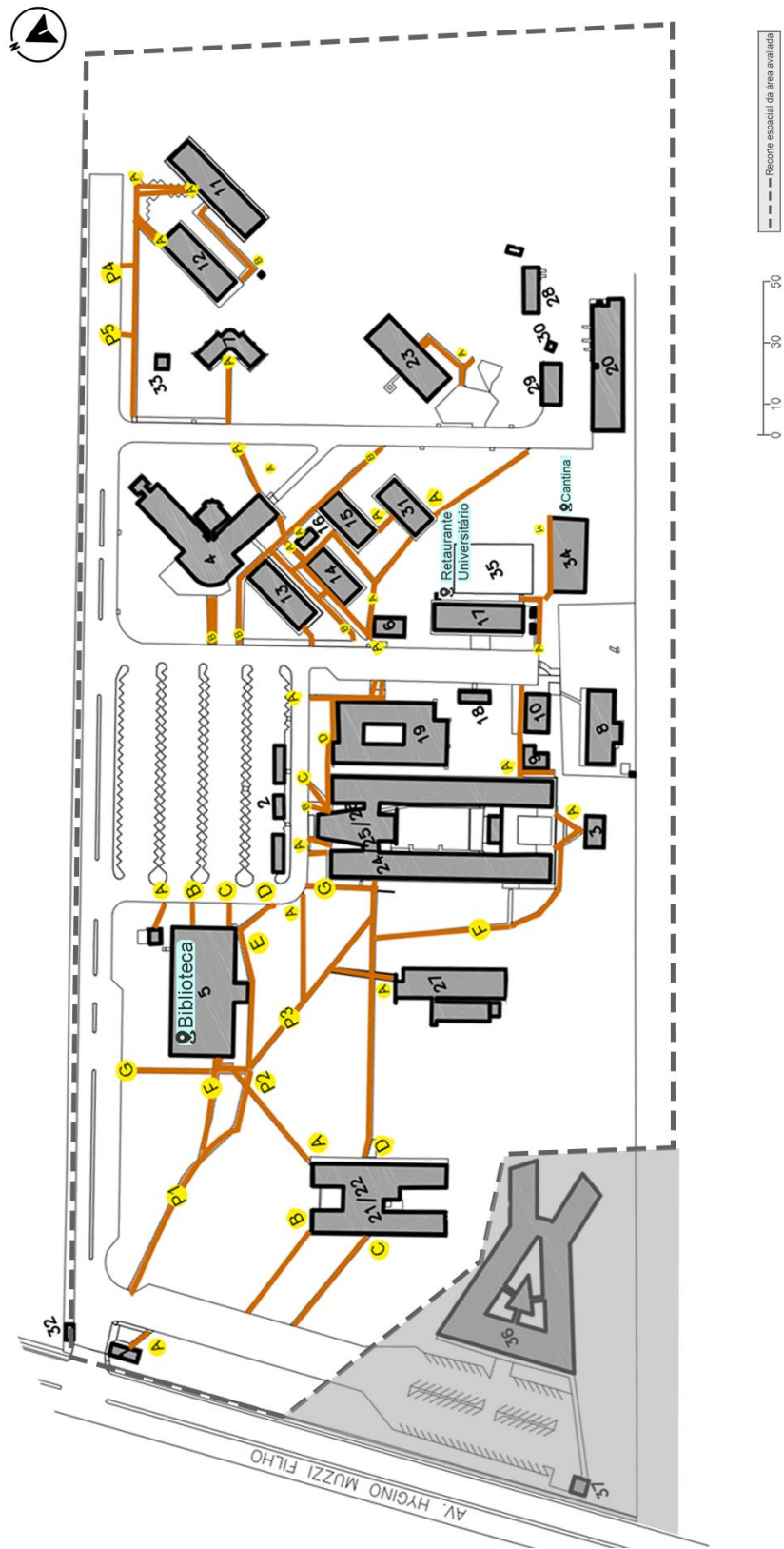
Este item apresenta, como ocorreu a aplicação da proposta metodológica nos dois objetos de estudo, nos campus universitários da UNESP, de Marília/SP e de Bauru/SP.

Após a definição do objeto de estudo iniciou-se a aplicação do instrumento que consistiu em: i) avaliar a caminhabilidade dos campus utilizando indicadores de desempenho e um índice, e ii) avaliar a acessibilidade espacial e visual dos campus utilizando a sintaxe espacial.

4.4.1 Avaliação da caminhabilidade nos campus de Marília e Bauru utilizando indicadores de desempenho e um índice

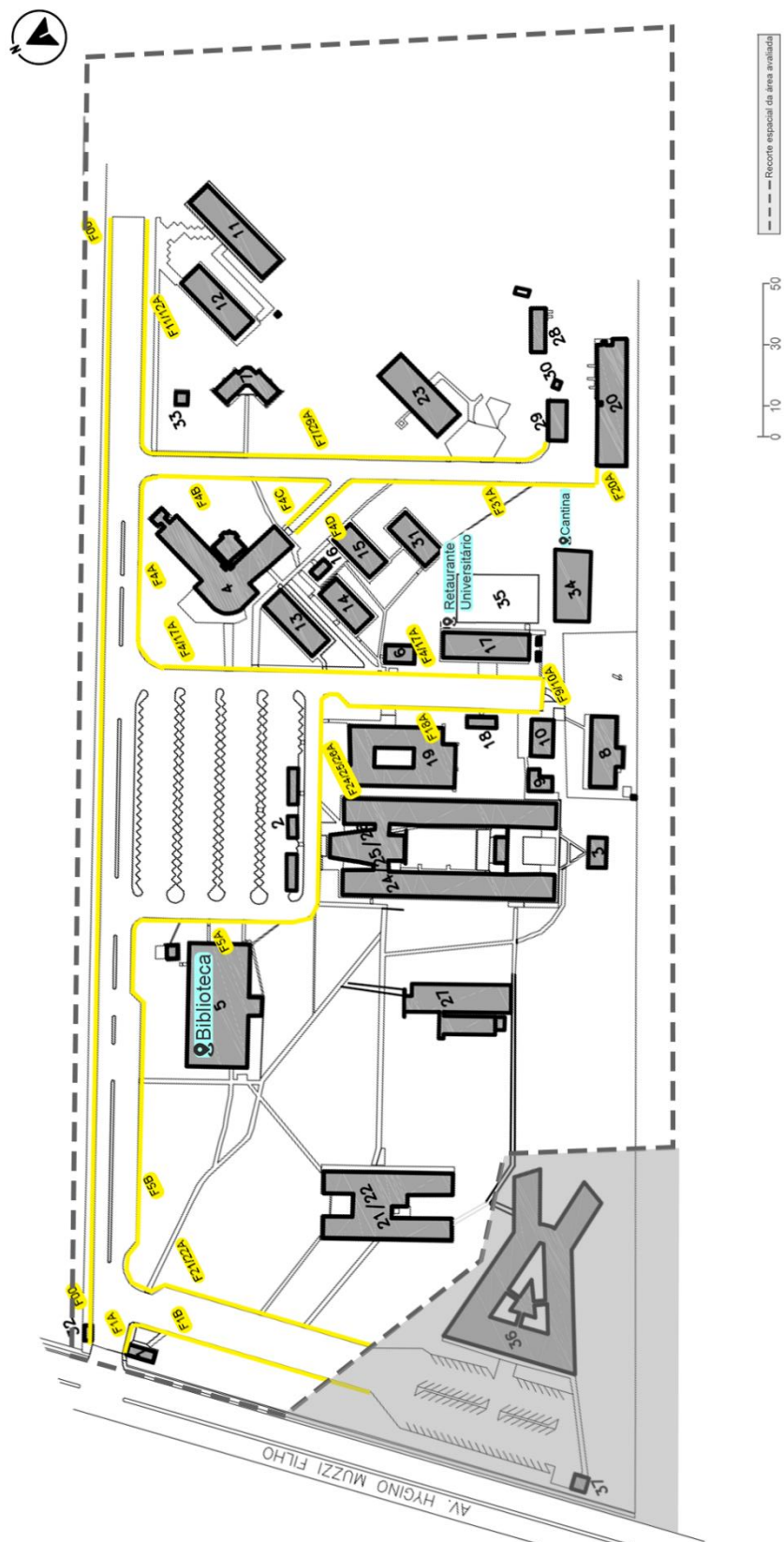
Nesta etapa, todos os passeios, faces de quadra e interseções viárias foram enumeradas conforme procedimento apresentado no **tópico 3.2.1**. No campus de Marília foram definidos 55 passeios (Figura 13), 19 calçadas de faces de quadra (Figura 14) e 7 travessias (Figura 15); e no campus de Bauru foram identificados 118 passeios (Figura 16), 78 calçadas de faces de quadra (Figura 17) e 20 travessias (Figura 18). Os mapas base foram disponibilizados pelo setor administrativo dos dois campus.

Figura 13 - Identificação dos passeios do campus UNESP de Marília/SP



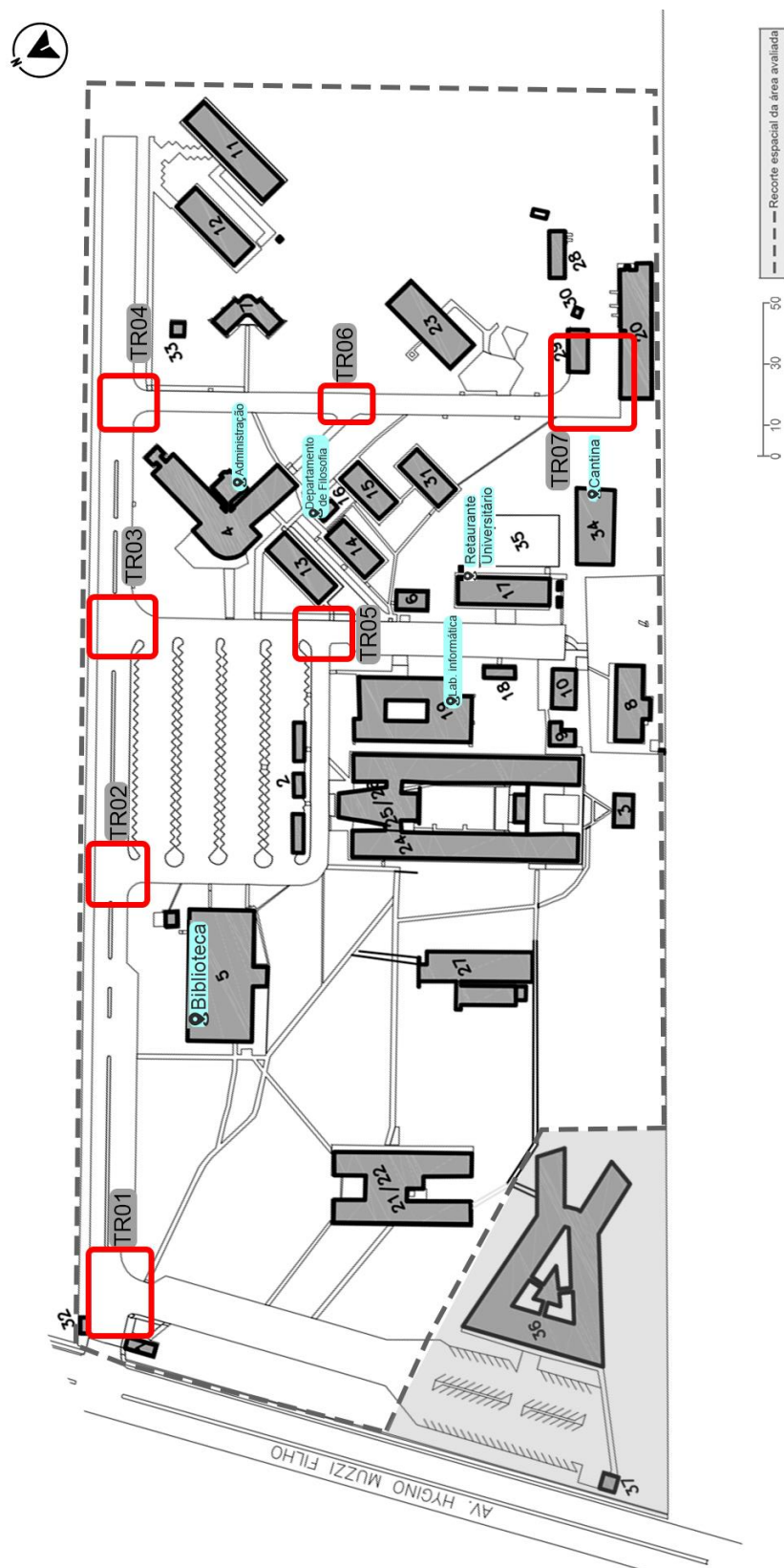
Fonte: Autora (2024).

Figura 14 - Identificação das calçadas de face de quadra do campus UNESP de Marília/SP



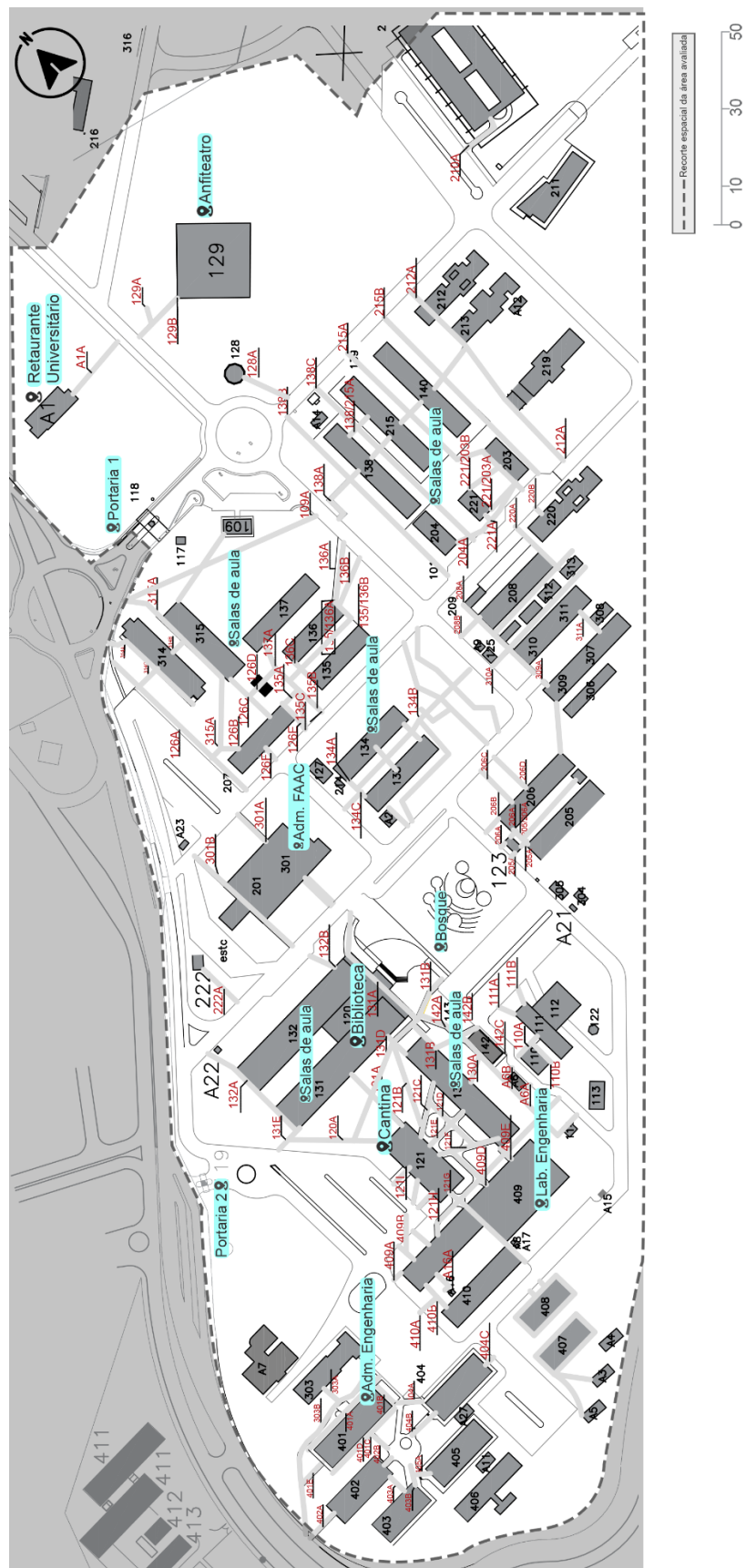
Fonte: Autora (2024).

Figura 15 - Identificação das travessias do campus UNESP de Marília/SP



Fonte: Autora (2024).

Figura 16 - Identificação das travessias do campus UNESP de Bauru/SP



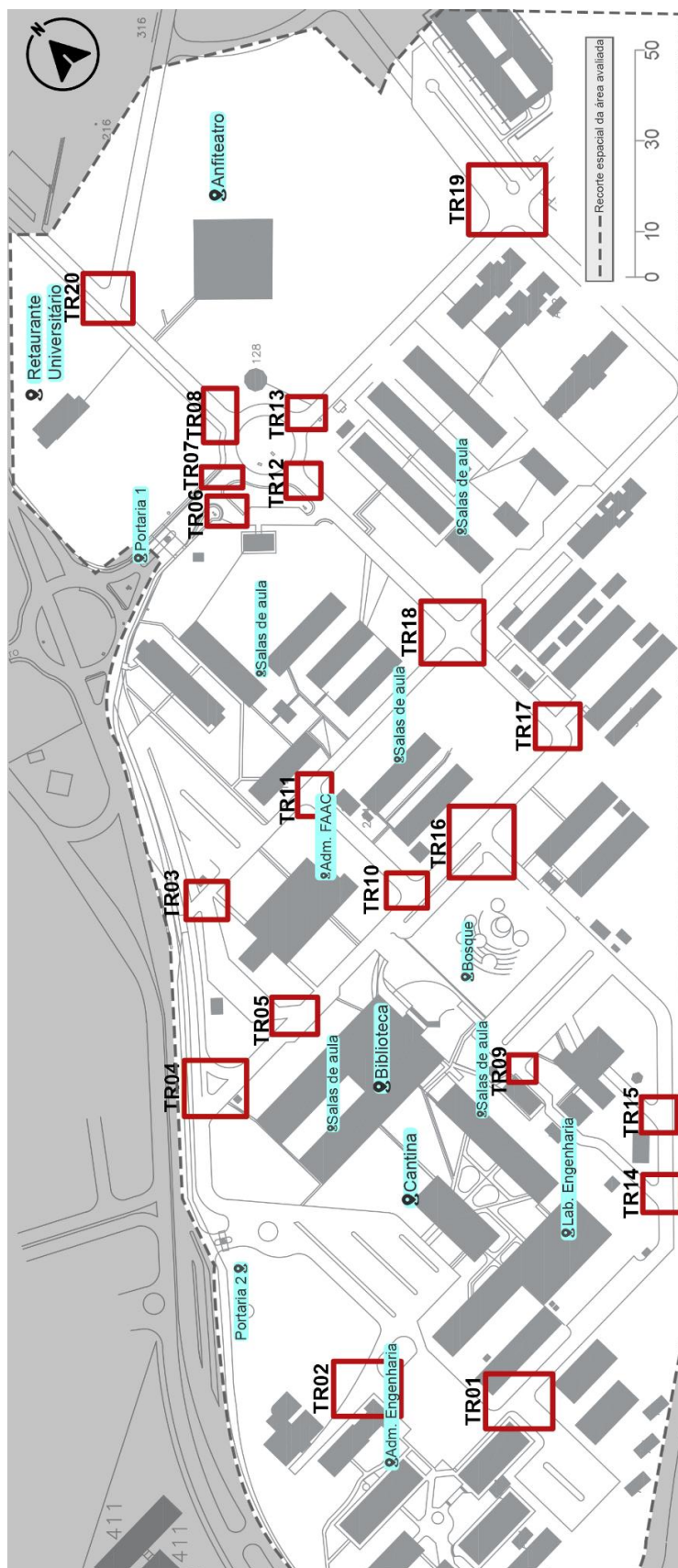
Fonte: Autora (2024).

Figura 17 - Identificação das calçadas de quadra da UNESP de Bauru/SP



Fonte: Autora (2024).

Figura 18 - Identificação das travessias da UNESP de Bauru/SP



Fonte: Autora (2024).

No início de novembro de 2022, foi realizado um pré-teste que permitiu identificar se havia algum problema com a metodologia proposta. Nesta aplicação teste observou-se que algumas informações não seriam possíveis de serem coletadas somente por meio de observação do pesquisador, como o indicador CA5 (Estado de conservação) do tema caminhabilidade, pois é utilizado o open street map, para medir da inclinação longitudinal, e para o indicador S03 – Iluminação, que o pesquisador precisa utilizar um luxímetro ou aplicativo para smartphone, para medir a quantidade de lúmens.

Em seguida foi realizado um levantamento fotográfico do campus, e observações do movimento dos pedestres, além de medições e da aplicação da auditoria técnica em toda área do campus. No campus de Marília, levantamento de campo foi realizado na segunda quinzena de novembro de 2022; a análise foi realizada na totalidade do campus que é utilizada para as atividades didáticas. No campus de Bauru, o levantamento foi realizado na primeira quinzena de outubro de 2023. A área avaliada compreende duas portarias, biblioteca, restaurante universitário, anfiteatro e salas de aula.

Após o levantamento de dados através da auditoria, foi realizado o cálculo do WEIUC, por tema e por infraestrutura, conforme as etapas descritas na metodologia.

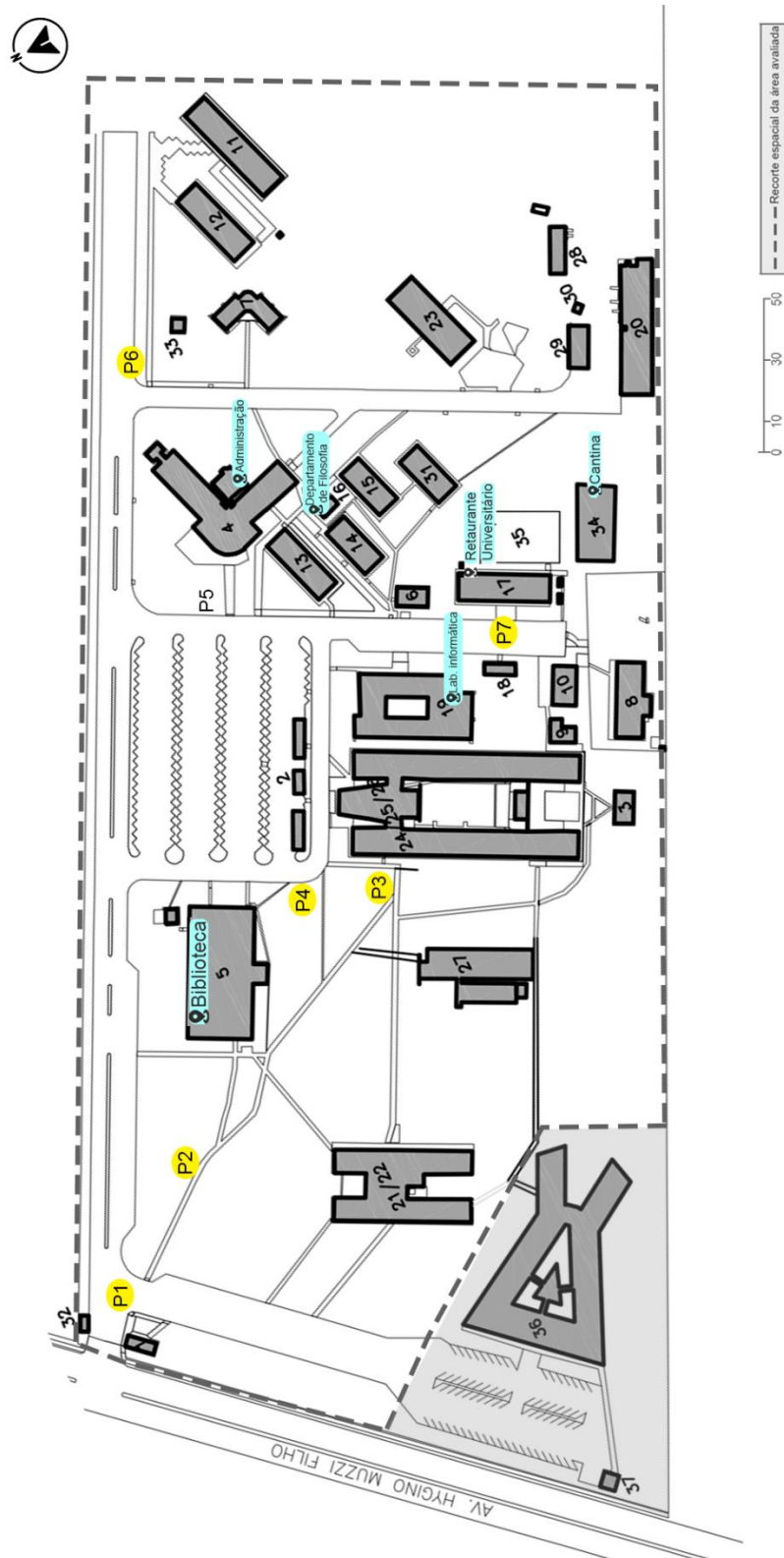
4.4.2 Avaliação da acessibilidade espacial e visual dos campus utilizando a sintaxe espacial

Após a aplicação da primeira etapa da aplicação de método, é elaborado o mapa axial, desenhando as linhas relativas às calçadas, baseado no mapa disponibilizado pela gestão do campus. Para esta etapa foi utilizado o software AutoCAD 2020, cujo arquivo foi salvo em extensão DFX, para que esse mapa fosse, em seguida, analisado dentro do software Depthmap e QGIS, para assim realizar as análises dos mapas de:

- i) Conectividade (RGlobal e R500);
- ii) Integração – acessibilidade (RGlobal e R500);
- iii) Escolha – INCH (mapa de escolha e integralização (RGlobal e R500)).

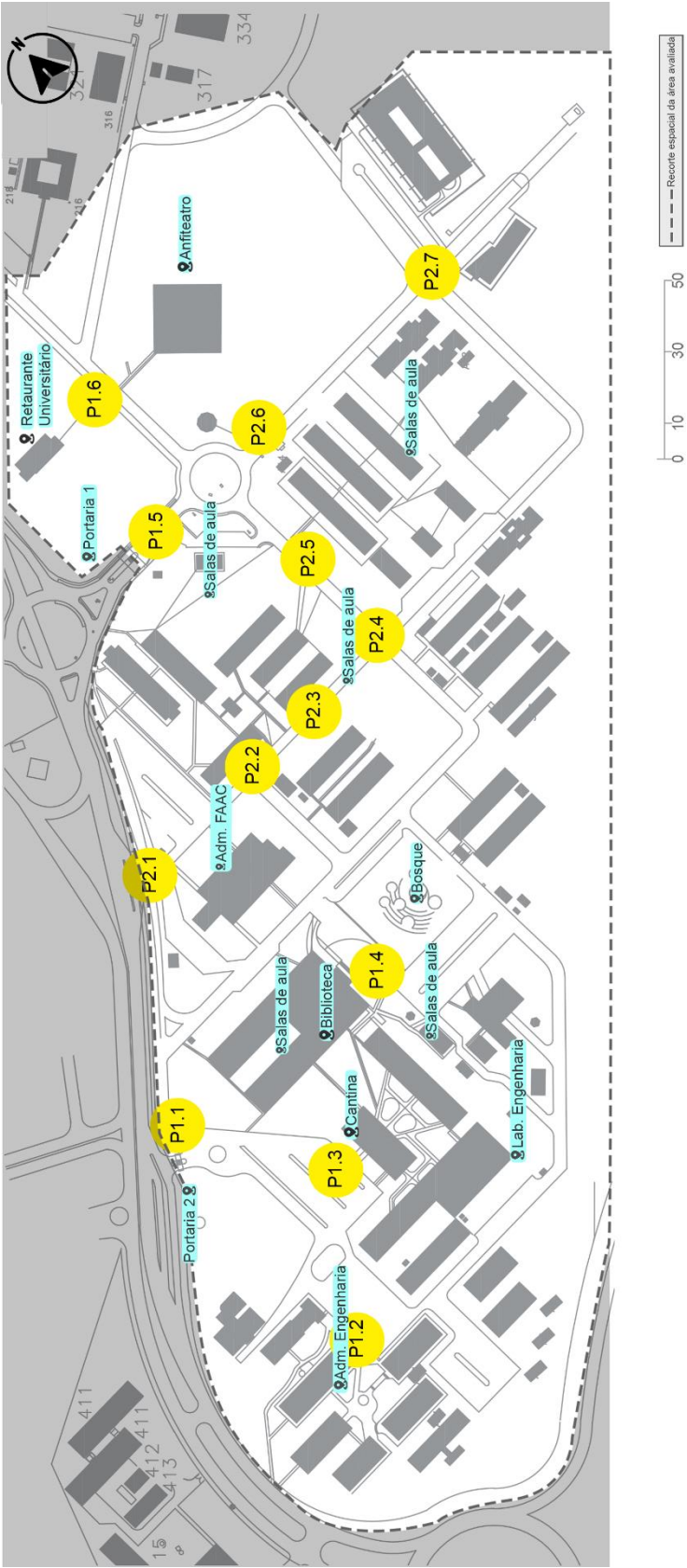
Nestes mapas serão analisados em raios diferentes, Global e R500. Para a contagem dos pedestres, em Marília, foram definidos 7 pontos (Figura 19), propostos nesta pesquisa. A pesquisadora realizou a contagem no dia 18 de abril de 2023 e 19 de abril de 2023. Para o campus de Bauru, foram definidos 13 pontos, onde foram contados simultaneamente, por duas pessoas (Figura 20), propostos nesta pesquisa.

Figura 19 – Localização dos pontos de contagem de pedestres no Campus de Marília.



Fonte: Autora (2024).

Figura 20 - Localização dos portais de contagem de pedestres do campus de Bauru/SP



Fonte: Autora (2024).

Em Bauru, a pesquisadora realizou a contagem no dia 22 de novembro de 2023 e 23 de novembro de 2023, permaneceu 10 minutos em cada “portal”, contabilizou pedestres, que passaram pelo ponto, por seu um campus universitário, foram definidos dias da semana e os horários de início e final das aulas, que estão definidos na Tabela 7.

Tabela 7 - Cronograma da Contagem de pedestres nos campus de Marília/SP e Bauru/SP.

PERÍODO	HORÁRIO
1° PERÍODO DA MANHÃ	8:00 - 9:00
2° PERÍODO DA MANHÃ	9:30 - 10:30
3° PERÍODO DA MANHÃ	11:30 - 12:30
PERÍODO DA TARDE	16:00 - 17:00
1° PERÍODO DA NOITE	18:30 - 19:30
2° PERÍODO DA NOITE	20:00 - 21:00
3° PERÍODO DA NOITE	21:40 - 22:40

Fonte: Autora (2024).

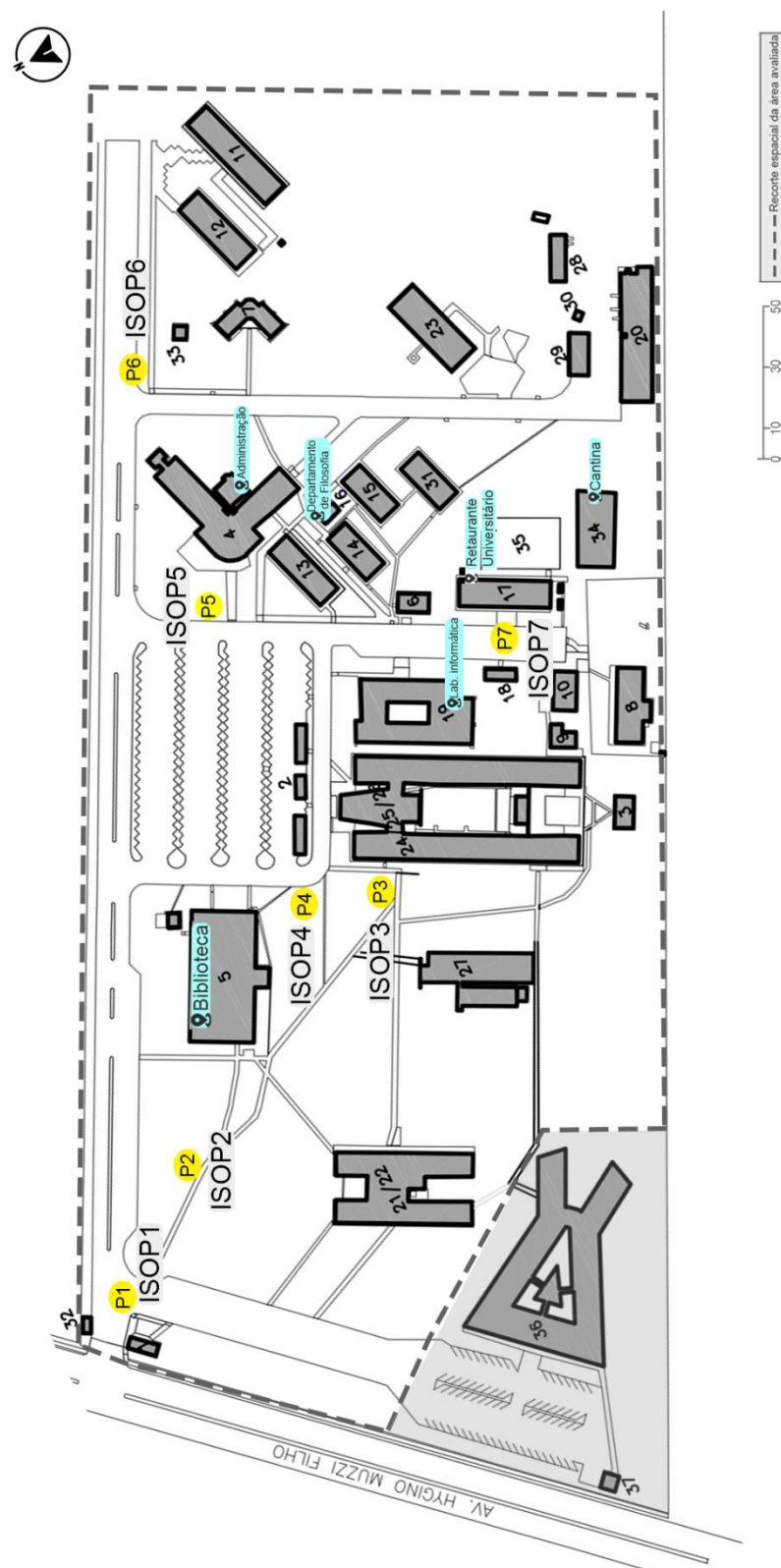
Por meio desta contagem foi possível, confirmar após a análise da sintaxe espacial, se os espaços com maior conectividade, são os mesmo que existe um maior fluxo de pedestres.

Na sequência, foram elaborados os mapas de grafos de visibilidade e isovista, através do AutoCAD, para desenhar as áreas delimitadas; em seguida, foi exportado para o Depthmap este programa, cria gráficos de visibilidade e isovistas, assim como os mapas axiais, gerados anteriormente. Com este programa, é possível gerar representações visuais que permitem avaliar o nível de visibilidade dos pedestres dentro do espaço estudado.

Nos grafos de visibilidade, para a altura do olhos foram considerados os edifícios e árvores e para altura dos joelhos foi considerado o caminho do pedestre. As leituras de integração dos campos visuais foram feitas sem limite de visão e depois limitadas aos raios de 25 metros e 100 metros, conforme distâncias de possível comunicação e visão de pessoas, em uma grade de 5m x 5m.

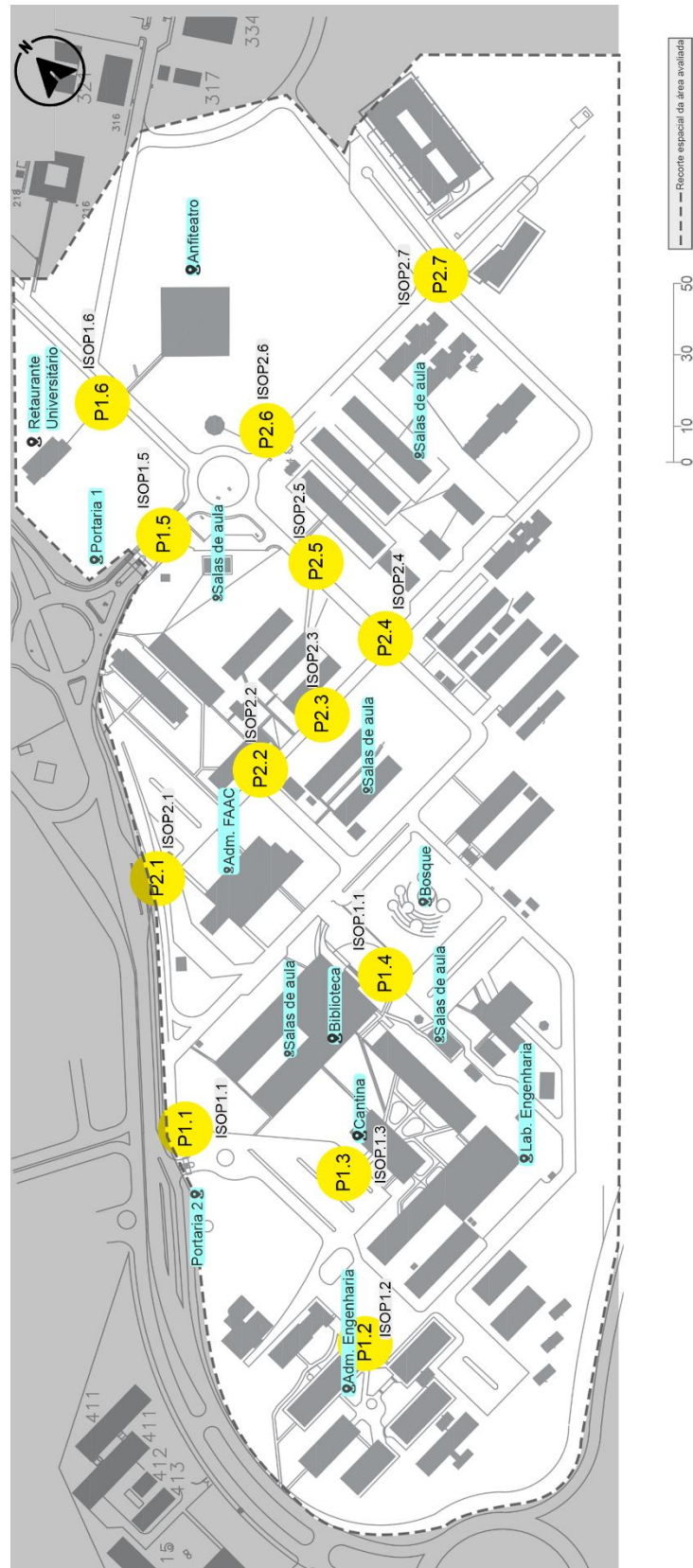
Para a isovista, tanto no campus de Marília, quanto no campus de Bauru, foram definidos os mesmo locais dos portais imaginários da contagem de pedestres (Figuras 21 e 22), a fim de compreender a visão dos mesmos durante o trajeto.

Figura 21 – Pontos de visibilidade versus portais imaginários do campus de Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 22 - Pontos de visibilidade versus portais imaginários do campus de Bauru



Fonte: Autora (2024).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo, apresenta os resultados da identificação da qualidade espacial da infraestrutura destinada aos pedestres em dois campus universitário da UNESP. Inicialmente é apresentado o resultado do índice de qualidade da caminhabilidade nos dois campus universitário e na sequência os resultados da sintaxe espacial.

5.1 Resultados da aplicação do índice de caminhabilidade no campus de Marília e Bauru

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados da aplicação do instrumento para avaliar o índice de caminhabilidade nos campus universitários de Marília e Bauru.

5.1.1 Avaliação do índice global – campus de Marília e Bauru

A avaliação da infraestrutura destinada aos deslocamentos dos alunos e funcionários técnico administrativos nos dois campus da Unesp foram distintas. O índice caminhabilidade obtido no campus de Marília revelou que o campus foi ruim para a caminhabilidade, pois atingiu 44%, classificado, como regular, enquanto a avaliação no campus de Bauru alcançou a pontuação de 45%, considerada regular (Tabela 8). Contribuíram para essa avaliação os resultados obtidos nas quatro categorias avaliadas Passeios, Calçadas das faces de quadra e Travessias.

Dentre as três categorias avaliadas, a Travessia obteve a avaliação mais baixa nos dois campus da UNESP, 7%, 3,50 pontos no Campus de Marília e 11%, 13,25 pontos no Campus de Bauru. A ausência de faixa de pedestres e a falta de rebaixos na calçada foram elementos que corroboraram para esta pontuação e que contribuem negativamente para segurança nos pontos de travessia de pedestres no interior dos dois campus.

Em segunda posição classificados como “ruim” destaca-se a categoria Calçada de face de quadra, avaliada no Campus de Marília (22% e 128,50 pontos). No campus de Bauru essa categoria foi avaliada como “regular” (45% e 1085,04 pontos). Contribuíram para esta avaliação no campus de Marília os temas legibilidade, receberam 13% - 5,00 pontos, em Bauru com 9% e 14,00 pontos, em seguida de segurança (13% e 14,50 pontos), o tema atratividade e conforto receberam 17% e 26,00 pontos, classificado como péssimos. O tema caminhabilidade, recebeu 22% e 25,50 pontos, classificado como ruim. Em Bauru o tema legibilidade recebeu a avaliação de 9% - 14,00 pontos, classificado como péssimo; o tema atratividade, recebeu a pontuação de

26% e 164,00 pontos; e, o tema seguridade recebeu 26% e 60,79 pontos, classificado como ruim. A categoria Passeio obteve a classificação "regular" em ambos os campus, ou seja, 54% e 886,25 pontos no campus de Marília e 52% e 1895,14 pontos no campus de Bauru. Os temas legibilidade, atratividade e conforto e seguridade receberam as pontuações mais baixas em ambos os campus.

Tabela 8 – Resultados do índice global

Índice Global		Campus de Marília/SP			Campus de Bauru/SP		
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}
Calçada de face de quadra	Caminhabilidade	228,00	60,00	26%	936,00	584,50	62%
	Atratividade e conforto	152,00	26,00	17%	624,00	164,00	26%
	Legibilidade	38,00	5,00	13%	156,00	14,00	9%
	Seguridade	57,00	12,00	21%	234,00	60,79	26%
	Segurança	114,00	25,50	22%	468,00	356,25	76%
	WEIUC _{Calçada Classif}	589,00	128,50	22%	2418,00	1085,04	45%
Péssimo				Regular			
Passeio	Caminhabilidade	660,00	476,50	72%	1416,00	943,25	67%
	Atratividade e conforto	388,00	141,75	37%	944,00	358,75	38%
	Legibilidade	110,00	1,00	1%	236,00	0,00	0%
	Seguridade	165,00	45,00	27%	354,00	124,14	35%
	Segurança	330,00	222,00	50%	708,00	469,00	66%
	WEIUC _{Passeio Classif}	1653,00	785,25	54%	3658,00	1895,14	52%
Regular				Regular			
Travessia	WEIUC _{Tema Travessia Classif}	48,00	3,50	7%	120,00	13,25	9%
	Péssimo				Péssimo		
Campus	WEIUC _{Global Classif}	2290,00	1018,25	44%	6196,00	2993,43	48%
	Ruim				Regular		
Legenda							
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM	
ÓTIMO							
0% a 20%		21% a 40%		41% a 60%		61% a 80%	
						81% a 100%	

Fonte: Autora (2024).

Dentre os três temas avaliados, destaca-se a legibilidade que obteve a menor pontuação tanto na categoria calçada quanto em passeio, em ambos os campus. A ausência de legibilidade pode interferir na localização do pedestre dentro do campus, quando busca algum edifício específico. Seguido pelo tema, seguridade, está associado a “sensação de segurança”, também é um tema mal avaliado em ambos os campus, a falta de seguridade, pode interferir na decisão

do meio de transporte, pois quando o pedestre se sente inseguro, vulnerável à assaltos, por exemplo, o mesmo pode deixar de caminhar naquele espaço. Além disto, o tema mais crítico nos dois campus foi a atratividade e conforto, o que implica na decisão do pedestre, pois o mesmo busca um meio de transporte seguro, acessível e confortável. Em seguida, avaliamos por temas e categorias.

5.1.2 Resultados do tema caminhabilidade na categoria: Passeios

A avaliação da categoria Passeio revelou que os dois estudos de caso possuem *qualidade espacial dos passeios favorável ao deslocamento de pedestres*, pois no campus de Marília a pontuação foi 476,50 pontos que representa 72% da pontuação máxima que este tema poderia alcançar, e em Bauru foi obtido 943,25 pontos, o que representa 67% da pontuação máxima, classificando como bom, ambos campus (Tabela 9 e Figuras 26 e 27).

Tabela 9 - Resultados do tema Caminhabilidade nos passeios

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
CA1	Presença de calçada	55,00	50,50	92%	7	118,00	118,00	100%	11
CA2	Conectividade	55,00	51,75	94%	8	118,00	71,75	61%	4
CA3	Largura total	55,00	32,00	58%	2	118,00	64,50	55%	3
CA4	Material do piso	55,00	48,00	87%	5	118,00	112,00	95%	10
CA5	Estado de conservação	55,00	36,25	66%	3	118,00	85,50	72%	5
CA6	Inclinação transversal	55,00	48,75	89%	6	118,00	100,25	85%	6
CA7	Inclinação longitudinal	55,00	53,25	97%	10	118,00	102,25	87%	7
CA8	Desnível	55,00	53,00	96%	9	118,00	107,50	91%	8
CA9	Piso tátil direcional	55,00	2,00	4%	1	118,00	1,25	1%	11
CA10	Piso tátil de alerta	55,00	2,00	4%	1	118,00	2,25	2%	22
CA11	Obstáculos aéreos	55,00	54,00	98%	11	118,00	118,00	100%	11
CA12	Presença de grelhas	55,00	45,00	82%	4	118,00	109,00	92%	9
WEIUC Caminhabilidade nos Passeios		660,00	476,50	72%	--	1416,00	943,25	67%	--
Legenda		Péssimo		Ruim		Regular		Bom	
								Ótimo	

Fonte: Autora (2024).

Dos 12 indicadores avaliados neste tema, 2 (16%) obtiveram avaliação semelhante, mesma classificação, nos dois campus (piso tátil direcional e piso tátil de alerta). Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília 2 indicadores (16%) foram classificados como péssimo, um classificado como regular (1 indicador, 8%), bom (1 indicador, 8%) e ótimo (8 indicador, 66%). No campus de Bauru dois indicadores foram classificados como péssimo (16%),

um indicador como regular (8%), dois indicadores como bom (16%), os demais (7 indicadores – 58%), classificados como ótimo.

O indicador *presença de calçada*, em Marília obteve 92% da pontuação total, 44 passeios apresentaram piso em todo segmento, somente um passeio apresentou presença de calçada em 75% ou mais de sua extensão. Já 4 deles havia 25% ou menos de presença de calçada, que são 24/25/26E, 9/10B, 8A e 18A. A falta de calçadas prejudica e diminui a escolha de trajeto até o destino final, trazendo insegurança ao pedestre, por optar andar nas vias junto aos veículos. Para o campus de Bauru, este foi o indicador com melhor avaliação, pois todos os passeios estão presentes no campus. No entanto, observou-se muitos estudantes utilizam o sistema viário para seus deslocamentos no campus assim como ocorre no campus de Marília. A análise do indicador *conectividade*, no campus de Marília, os passeios, apresentaram 94%, classificando como “ótimo” da pontuação máxima, pois grande parte estão conectados entre si, somente em poucos casos os passeio sai diretamente do edifício para a via, o mesmo acontece com o campus de Bauru, este indicador recebeu 61% da pontuação máxima, o que pode interferir da decisão do meio de transporte de quem usa estes campus.

O único indicador classificado como regular, em ambos os estudos foi a *largura total* (58% da pontuação máxima em Marília e 55% em Bauru). No Campus de Marília somente 10 passeios obtiveram a pontuação máxima pois apresentam uma largura igual ou superior à 2,00 m, 17 passeios tinham largura entre 1,50 m e 2,00 m, e 16 passeios tinham menos que 1,20 m. Somente o passeio 14B, apresenta a largura de 1,50 m. Já os passeios entre 1,50 m a 1,20 m são num total de 6 (5C, 24/25/26B, 24/25/26C, 18A, 31 e 15B), os passeios 5A, 5D, 5E, 2A, apresentaram a menor largura encontrada neste campus, que foi de 0,50 m (Figura 23). Em Bauru, constatou-se que 24 passeios apresentaram uma largura 2,00 m ou maior, em sua maioria, 31 passeios, apresentam de 2,00 a 1,50 m, 27 passeios apresentam 1,50 m, somente 7 (131C, A6A, A16A, 109A, 136A, 215B e 138/215A) (Figura 24), passeios com a largura menor que 1,20 m, foram um total de 23, por exemplo, 129B, 221/203B e 204A. De acordo com a norma técnica de acessibilidade NBR 9050/2021, a largura mínima recomendável para o deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida que utilizam equipamentos auxiliares para deslocamentos a pé é de no mínimo 1,50 m (ABNT, 2021).

O *material do piso* encontrado nos dois campus foram similares placas de concreto ou concreto moldado in loco. No campus de Marília são utilizados nos passeios, em sua maioria, placas de concreto com grandes dimensões, os locais cuja avaliação foi considerada ruim, corresponderam áreas em que eram utilizadas placas pequenas de concreto com espaçamento

entre elas, o que pode dificultar a caminhada do pedestre, podendo ocasionar algum acidente, como tropeções. Em resumo este indicador obteve no campus de Marília 87% da pontuação total, a qual foi classificada como ótima. Em Bauru, este indicador apresentou 95% da pontuação total, pois em sua maioria os passeios possuem piso em concreto armado moldado in loco. As áreas que neste campus receberam baixa pontuação estão localizadas próximas das salas de aula e anfiteatro (109A e 129A).

Figura 23 – Largura e manutenção dos passeios 5A e 5B, respectivamente no campus de Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 24 – Largura e manutenção dos passeios 109A e 129A no campus de Bauru



Fonte: Autora (2024).

Para o indicador *Estado de conservação* em Marília, obteve 66% da pontuação máxima, já para Bauru, obteve 72% da pontuação máxima. Os principais problemas encontrados se referem à falta de manutenção, pois em alguns casos o pisos estavam quebrados, com muita terra por cima, dificultando a visualização do mesmo, deixando a superfície mais lisa, como no

passeio 129A, em Bauru, algumas placas de concretos parecem soltas e foram somente colocadas no local de origem, dificultando a locomoção do pedestre, ou até mesmo podendo acontecer algum acidente.

O indicador, *inclinação transversal*, em Marília, obteve 89% da pontuação máxima, e para Bauru 85% da pontuação máxima, classificando ambos campus como ótimo. No indicador *desnível*, em Marília, obteve 96% da pontuação máxima, neste campus, não foi percebido grandes inclinações ou desníveis, já em Bauru, por ter considerados passeios com escada como desnível, o campus de Bauru, recebeu 91% da pontuação, esses passeios foram considerados desníveis, pois não existe outra opção de caminho para a locomoção do pedestre entre um edifício e outro, o que impede, pessoas com deficiência, principalmente aquelas com cadeiras de rodas, circularem livremente e de forma autônoma dentro do campus.

Na sequência pode-se observar que o indicador *inclinação longitudinal* obteve 97% da pontuação total, em Bauru este indicador obteve 87% da pontuação, o campus de Bauru, em certas faces, apresenta uma maior inclinação, devido a topografia natural da área que o campus foi implantado, entretanto na categoria passeios, o terreno era mais plano, pois a falta deste indicador pode desencorajar ou até dificultar a locomoção do pedestre. O indicador *presença de grelhas*, em Marília se apresenta com 82% da pontuação máxima, em Bauru, este indicador apresenta 92% da pontuação máxima, em Marília foi observado que quando existia algum tipo de grelha, estava locada no caminho principal do pedestre, e com espaçamento das grelhas maiores que 15 mm, já no campus de Bauru, também se apresentou algumas grelhas, entretanto estavam locadas na lateral o passeio.

O indicador *obstáculos aéreos* foram os mais bem avaliados em Marília e receberam pontuação máxima em 98% dos segmentos avaliados, em apenas um passeio, a avaliação foi ruim pois essa infraestrutura é inexistente, para Bauru, o indicador recebe 100% da pontuação, pois não existe nenhum passeio que apresente algum obstáculo aéreo.

Já os indicadores com a menor pontuação nos dois campus da UNESP foram o *piso tátil direcional* e o *piso tátil de alerta*. Em Marília esses indicadores receberam 4% da pontuação total, foi encontrado em somente dois passeios 24/25/26D (Figura 25). Esses passeios fazem a ligação do departamento de atividades didáticas ao estacionamento, o edifício 23, também no outro estacionamento ao apoio e Desenvolvimento a pesquisa área humana. O restante dos passeios não apresenta nenhum tipo de piso tátil em sua estrutura. Para Bauru, os valores obtidos foram 1% e 2% respectivamente para os indicadores *piso tátil direcional* e o *piso tátil de*

alerta. Os problemas identificados foram similares, essa sinalização foi identificada somente em 2 passeios - A1A-2, 126E (Figura 25).

Figura 25 - Passeios A1A-2 (Bauru), 129E (Bauru) e 24/25/26D (Marília).



a



b

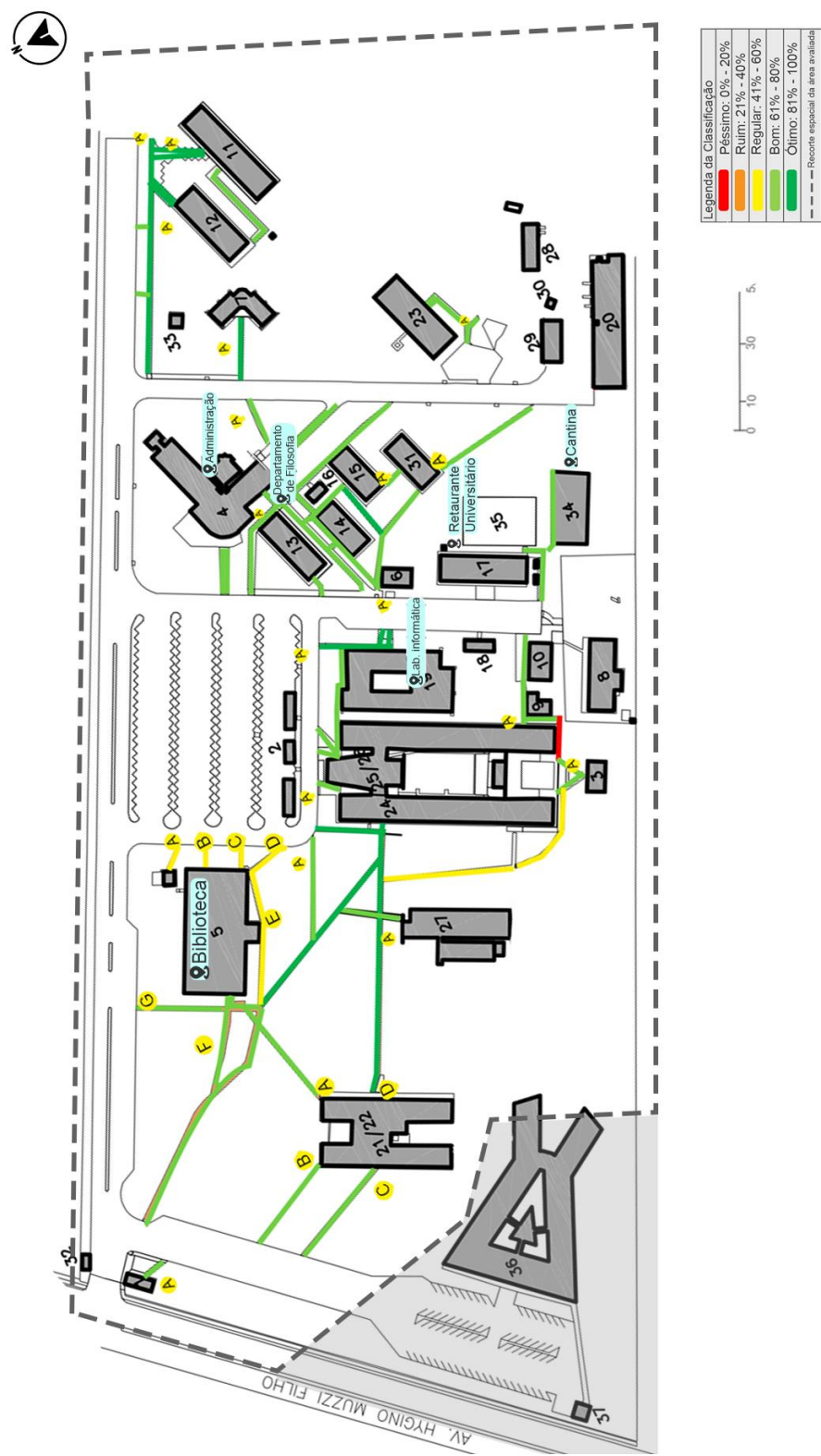


c

Fonte: Autora (2024).

Figura 26 – Resultado da avaliação do tema caminhabilidade na categoria passeio no campus de Marília

a



Fonte: Autora (2024).

Figura 27 - Resultado da avaliação do tema caminhabilidade na categoria passeio no campus de Bauri.



Fonte: Autora (2024).

5.1.3 Resultados do tema caminhabilidade na categoria: calçadas de face de quadra

Para o tema caminhabilidade, pertencente a categoria calçadas das faces de calçada, a avaliação indicou uma grande diferença na infraestrutura disponível aos pedestres nos dois campus. A pontuação obtida no campus de Marília foi a mais baixa, 60,00 ponto ou 26% da pontuação máxima, recebendo a classificação ruim. Em Bauru as calçadas de faces de quadra receberam 584,50 pontos ou 62% da pontuação máxima, classificado como regular (Tabela 10 e Figuras 33 e 34). Marília recebeu essa pontuação pela ausência dessa infraestrutura em muitos locais de grande concentração de pedestres.

Tabela 10 - Resultados do tema caminhabilidade nas calçadas

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
CA1	Presença de calçada	19,00	4,25	22%	3	78,00	61,25	79%	6
CA2	Conectividade	19,00	7,00	37%	6	78,00	36,50	47%	4
CA3	Largura total	19,00	4,75	25%	4	78,00	30,25	39%	3
CA4	Material do piso	19,00	7,00	37%	6	78,00	61,25	79%	6
CA5	Estado de conservação	19,00	7,00	37%	6	78,00	27,50	35%	2
CA6	Inclinação transversal	19,00	4,00	21%	2	78,00	58,00	74%	5
CA7	Inclinação longitudinal	19,00	8,00	42%	7	78,00	57,50	74%	5
CA8	Desnível	19,00	6,00	32%	5	78,00	78,00	100%	7
CA9	Piso tátil direcional	19,00	0,50	3%	1	78,00	0,75	1%	1
CA10	Piso tátil de alerta	19,00	0,50	3%	1	78,00	0,75	1%	1
CA11	Obstáculos aéreos	19,00	7,00	37%	6	78,00	78,00	100%	7
CA12	Presença de grelhas	19,00	4,00	21%	2	78,00	78,00	100%	7
WEIUC Caminhabilidade nas Calçadas		228,00	60,00	26%	--	936,00	584,50	62%	--
Legenda		Péssimo	Ruim		Regular	Bom		Ótimo	

Fonte: Autora (2024).

Dos 12 indicadores avaliados neste tema, 4 (33%) obtiveram avaliação semelhante e mesma classificação nos dois campus (piso tátil direcional, piso tátil de alerta, estado de conservação e largura total). Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília 5 indicadores (62,5%) foram classificados como péssimo, e os demais foram classificados como regular (1 indicador, 12,5%), bom (1 indicador, 12,5%) e ótimo (1 indicador, 12,5%). No campus de Bauru 2 indicadores foram classificados como péssimos (16%), outros dois receberam a classificação como ruim (16%), um classificado como regular (8%), 3 classificados como “bom” (25%) 4, classificados como ótimos (33%).

O indicador *presença de calçada*, no campus de Marília, obteve a 3ª posição no ranking, que correspondeu a 22% da pontuação máxima deste indicador, sendo classificado como ruim. Essa avaliação é decorrente da falta de calçadas na maioria das quadras deste campus. Os deslocamentos entre os edifícios ocorrem nas áreas de miolo de quadra, ou seja, utilizando os passeios. No total, foram avaliadas 19 locais que deveriam ter calçadas, no entanto, somente em 3 espaços (F1A, F1B e F9/10) essa infraestrutura estava presente em toda a extensão avaliada, outras 3 calçadas (F24/25/26A, F18A e F4/17) apresentaram infraestruturas entre 75% a 99% de toda sua extensão; e o restante, 13 calçadas apresentaram ter menos que 25% de sua extensão. Faces, como F00, F5A, F5B, F4A, F4C, F4D, F31A, F20A, F29A, F12A e F21/22A, não apresentam nenhuma estrutura para serem avaliadas (Figura 28), assim como foi explicado na avaliação dos passeios, a falta de infraestrutura da calçada, pode levar o pedestre a se deslocar juntos vias de circulação de veículos. Diferentemente do campus de Marília, o campus de Bauru apresenta uma porcentagem maior de calçadas, por isso sua pontuação foi 79% da pontuação máxima. Foi identificada a falta desta estrutura em 16 espaços, como F303A (acesso ao departamento e laboratório de anatomia), F113E (Depósito S.C.M.), F129E (Anfiteatro) e, a face F129D (Lanchonete), não foi considerada como estrutura de calçada, pois é destinada somente à veículos não ofertando espaço exclusivo ao pedestre.

O indicador *conectividade* revelou que o campus de Marília há pouca continuidade ou conexão das calçadas, o que é comprovada pela pontuação obtida neste indicador que foi de 58% da sua pontuação total, classificando-o como regular. Neste campus os locais, onde foram identificados pontos de conectividade desta infraestrutura, são decorrentes da presença de outras calçadas próximas que facilitam o trajeto do pedestre, como ocorre nas faces F4/17 e F21/22A, por exemplo (Figura 28). Estes mesmos espaços puderam ser identificados por meio da análise por sintaxe espacial, pois também apresentaram maior conectividade. No campus de Bauru, por apresentar um maior número de calçadas, a malha foi mais conectada, obteve 47% da pontuação máxima, classificada como regular. A falta de presença de calçadas afeta a conectividade, pois diminui o número de calçadas “conectadas”.

Figura 28 – Ausência de calçadas no Campus de Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 29 – Exemplos de calçadas – F129D (Bauru), F4/17A (Marília) e F7/29A (Marília)



Fonte: Autora (2024).

Em relação ao indicador *largura total*, ele recebeu 25% da pontuação, classificando como regular, no campus de Marília. As faces apresentaram de 2,00 metros (F24/525/26A), a menor dimensão até 8,82 metros (F7/29A), a maior largura encontrada. Já 14 faces, não pontuaram, por não apresentar nenhuma infraestrutura de calçada para avaliação. No campus de Bauru, a pontuação obtida foi 39% da pontuação máxima, classificada como ruim. A maioria das calçadas avaliadas são menores que 1,20 m, a falta a estrutura de calçadas, a falta de calçadas em larguras adequadas, podem fazer com que o pedestre acabe caminhando em partes pela via, o que foi observado em nossos dois estudos de caso, pois de acordo com a norma técnica de acessibilidade NBR 9050/2021, a largura mínima recomendável para o deslocamento

de pessoas com mobilidade reduzida que utilizam equipamentos auxiliares para deslocamentos a pé é de no mínimo 1,50 m (ABNT, 2021).

O indicador *material do piso*, em Marília obteve 58% de sua pontuação total, o que classifica como regular. O material encontrado na maioria desta infraestrutura, são placas de concreto, o que é seguro e antiderrapante, em sua maioria concreto com textura áspera, como pode ser observado nas calçadas de faces de quadra F24/25/26A, F4/17A e F7/29A. Já para o campus de Bauru todas as calçadas existentes são feitas de material adequado, assim como em Marília, eram placas de concreto, o que classificou como bom, recebendo 79% da pontuação máxima. Pois quando o material do piso é inadequado, pode levar o pedestre a ter acidentes no percurso, desencorajando a caminhada.

O indicador *estado de conservação*, em ambos os campus, foi classificado como ruim, recebeu 37% da pontuação máxima no campus de Marília, em Bauru recebeu 35% da pontuação máxima, classificando ambos como ruim. Em ambos foram observados os seguintes problemas no piso rachaduras, sem manutenção, até mesmo faltando alguma parte do piso, como nas faces F121A, F211A (Figura 30). Pois para incentivar o quem usa o campus, optar pela caminhada, as calçadas devem estar em bom estado de conservação.

Figura 30 - Faces de calçada com baixa manutenção – F121A e F211A de Bauru



Fonte: Autora (2024).

O indicador *Inclinação transversal* em Marília apresentou 42% da pontuação máxima ideal para o indicador, classificando como regular, apesar desta pontuação, quando existente as calçadas de face de quadra, não apresentam grandes inclinações. Já em Bauru, a inclinação transversal recebeu 74% da pontuação máxima, assim como no campus anterior, quando existem calçadas de face de quadra, elas não apresentam grandes inclinações, o que classificou Bauru, neste indicador como “bom”. A falta deste indicador onde tornar a caminhada desfavorável

ao pedestre.

O indicador *inclinação longitudinal*, no campus de Marília, obteve a melhor pontuação entre as calçadas analisadas, pois da pontuação total resultou em 42% da nota total máxima, classificando como regular. Isso ocorreu em função do local e da estrutura do campus, que são favoráveis ao pedestre, entretanto, não foram consideradas aquelas faces que não apresentaram estruturas de calçadas, assim abaixando a nota deste indicador. Devido a topografia do campus, pouco acidentada, as calçadas existentes possuem pouca declividade, e mais acessíveis; no entanto, a falta de calçada no contorno de muitas quadras, impactou na avaliação desse indicador, que recebeu a classificação ruim. Em Bauru, em função do relevo do campus e de sua extensão territorial, a inclinação longitudinal foi avaliada como sendo boa, na maioria da área avaliada, recebendo pontuação de 74%. A falta deste indicador, pode desincentivar quem frequenta o campus, pois pode tornar a caminhada mais cansativa e com mais dificuldade para pessoas com deficiência.

O indicador *Desnível*, em Marília, foi classificado como ruim, pontuando 32% da pontuação máxima. Pois calçada de face de quadra, F18A, apresenta desnível, em sua extensão, o que pode atrapalhar ou até mesmo causar quedas dos pedestres, já em Bauru não foi percebido nenhum desnível.

Figura 31 - Exemplo de calçadas encontradas no campus de Bauru – F111D e F120B.



Fonte: Autora (2024).

O indicador *obstáculos aéreos*, assim como na conectividade, material do piso, em Marília alcançou a nota 37%, classificado como ruim, pois as faces de calçada que apresentaram

infraestrutura de calçada, não apresentaram nenhum obstáculo aéreo, entretanto não foram consideradas as faces que não apresentaram estruturas de calçada, o que afetou a nota final do indicador para Marília. O campus de Bauru, não apresenta nenhum obstáculo aéreo.

Quanto ao indicador *Presença de grelhas*, em Marília obteve 37%, classificando como ruim, em algumas faces foi observado grelhas no fluxo principal do pedestre. Uma das faces que apresentou grelha foi a F4/17A (Figura 32) (próximo ao restaurante universitário, que pode atrapalhar o fluxo dos estudantes que vão até o restaurante, além de ocupar grande parte da face. Em Bauru, não foi observado grelhas que possam atrapalhar o fluxo de pedestres nas calçadas de face de quadra, pois ele pode gerar desconforto ou até algum acidente ao pedestre que está caminhando pela calçada.

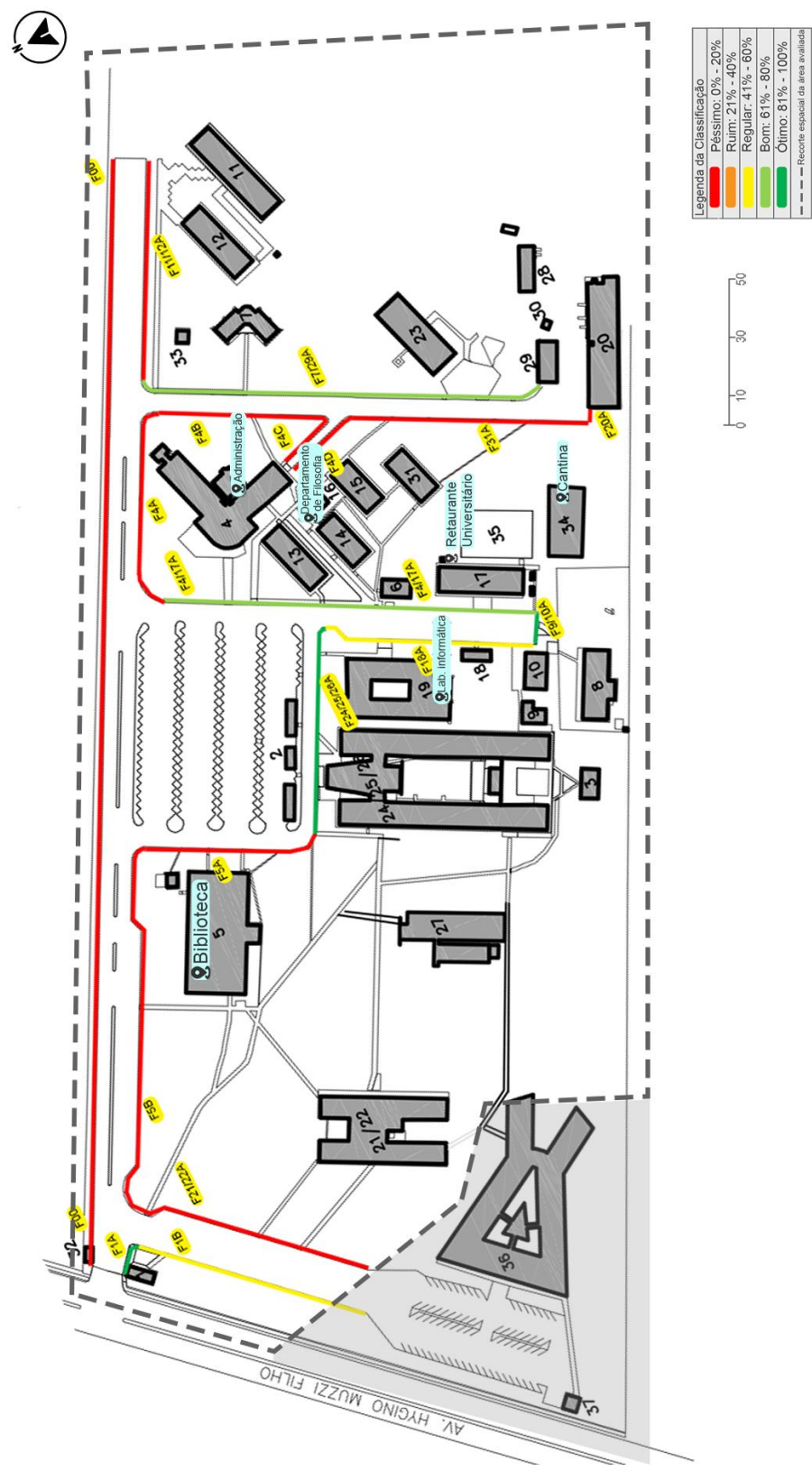
Os indicadores *piso tátil de alerta e piso tátil direcional*, em Marília, foram os piores avaliados, pois ambos obtiveram 3% da sua pontuação total máxima. Somente uma face de calçada, a F7/29A que em sua extensão apresentou o piso tátil de alerta e direcional. O que afeta pedestres, com alguma deficiência visual, impossibilitando o deslocamento seguro até seu destino final. O mesmo problema pode ser identificado no campus de Bauru, a ausência desta sinalização tátil de alerta e direcional influenciou na nota destes indicadores que receberam apenas 1% da pontuação máxima, classificando como péssimo. Diante destas avaliações foi possível constatar a falta de acessibilidades em ambos campus para pessoas com deficiência visual.

Figura 32 - Exemplo de grelha encontrada no campus de Marília



Fonte: Autora (2024)

Figura 33 – Avaliação geral das calçadas das faces de quadras no Campus de Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 34 - Avaliação geral das calçadas das faces de quadras no Campus de Bauru.



Fonte: Autora (2024).

5.1.4 Resultados do tema atratividade e conforto na categoria: passeios

A avaliação do tema Atratividade e Conforto, pertencente a categoria passeio, recebeu avaliação classificada como ruim nos dois campus. No campus de Marília a pontuação obtida foi de 32% da pontuação total, e no campus de Bauru a pontuação foi de 38% da pontuação máxima (Tabela 11 e Figuras 39 e 40).

Tabela 11 – Resultados do tema Atratividade e Conforto nos passeios

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
AC1	Estética	55,00	38,25	70%	6	118,00	83,00	70%	7
AC2	Presença de mobiliário urbano	55,00	8,00	15%	3	118,00	65,00	55%	6
AC3	Condição de manutenção do mobiliário urbano	55,00	26,00	47%	5	118,00	0,00	50%	5
AC4	Presença de arborização	55,00	8,50	15%	3	118,00	28,50	24%	3
AC5	Localização da arborização	55,00	55,00	100%	7	118,00	117,50	100%	8
AC6	Sombreamento	55,00	2,50	5%	2	118,00	4,25	4%	2
AC7	Áreas de descanso	55,00	3,00	5%	2	118,00	1,00	1%	1
AC8	Calçada ou passeio conectada a área de descanso	55,00	0,50	1%	1	118,00	1,00	1%	1
WEIUC Atratividade e Conforto nos Passeios		440,00	141,75	32%	--	944,00	358,75	38%	--
Legenda		Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo			

Fonte: Autora (2024).

Dos oito indicadores avaliados neste tema, 6 (75%) obtiveram avaliação semelhante, mesma classificação, nos dois campus (estética, condição de manutenção do piso, localização da arborização, sombreamento, áreas de descanso e passeio conectado a área de descanso). Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília, 5 indicadores (62,5%) foram classificados como péssimo, e os demais foram classificados como regular (1 indicador, 12,5%), bom (1 indicador, 12,5%) e ótimo (1 indicador, 12,5%). No campus de Bauru, 3 (37,5%) indicadores, foram classificados como péssimos, 1 indicador (12,5%) como ruim, 2 indicadores foram classificados como “regular” (25%), 1 indicador como bom, (12,5%) e 1 indicador como péssimo (12,5%).

O indicador *estética*, que em ambos os campus universitários recebeu 70% da

pontuação máxima, classificando como bom. Neste indicador a presença de vegetação no entorno do passeio e a manutenção das edificações no entorno do passeio avaliado, pode tornar o deslocamento a pé mais atrativo, entretanto nem todo o campus apresenta manutenção tanto no paisagismo, quanto nas edificações.

O indicador *condição de manutenção de mobiliário e presença de mobiliário*, estão associados um com o outro. O indicador *presença de mobiliário urbano*, apresentou uma pontuação menor, em Marília foi classificado como ruim, 15% da pontuação máxima, classificando como péssimo, pela falta de mobiliário, pois alguns passeios, como 2A, não apresentou nenhum tipo de mobiliário; em Bauru, apresenta 55% da pontuação máxima, pois apresentou mobiliário urbano em parte do campus, passeios, como 120A (Figura 35). As *condições de manutenção do mobiliário*, todos os passeios avaliados, apresentaram bom estado, sendo pontuado com 47% em Marília e 50% em Bauru, classificado como regular, por os mobiliários existentes não estavam com falta de manutenção crítica. Os demais passeios receberam pontuação zero (nula) por não apresentar mobiliário urbano, a presença destes indicadores, tornam a caminhada mais atrativa.

Figura 35 - Mobiliários presentes no passeio 120A no campus de Bauru.



Fonte: Autora (2024).

Com relação ao indicador *árvores* observa-se que quando uma pessoa entra no campus de Marília ou Bauru o local parece ser bem arborizado, entretanto, a avaliação deste indicador mostrou um resultado muito baixo no campus de Marília, pois foi obtido 15% da pontuação total, isso ocorre porque poucas todas as árvores estavam próximas dos passeios avaliados. No caso do campus de Bauru, o valor obtido foi 24% da pontuação total, classificado como ruim, assim como em Marília, o campus parece ter árvores em todo campus, mas nem sempre estão

próximos aos passeios. A presença de arborização em locais de clima quente, são de extrema importância, para gerar sombra, deixam o clima mais ameno, deixando a caminhada mais confortável.

Para o indicador, *localização da arborização*, em ambos campus, foi o indicador de melhor avaliação, classificando ambos como ótimos, 100% em Marília e 97% em Bauru, que apresenta somente um passeio (121A – Figura 36), com arborização que possa atrapalhar, em parte o deslocamento do pedestre. Além de apresentar arborização, o ideal é que elas estejam localizadas de uma forma que não atrapalhe o pedestre, mas que gere sombra no passeio.

Figura 36 - Exemplo de localização de arborização no passeio 121A em Bauru



Fonte: Autora (2024).

O indicador *sombreamento* está relacionado com o oferecimento de sombra e proteção contra as intempéries aos pedestres. Neste indicador foram avaliados a presença de sombreamento de árvores e/ou outros elementos como toldos, marquises e arcadas. Em ambos os campus a avaliação deste indicador foi baixa, considerada péssima. No campus de Marília foi obtido um valor de 5% da pontuação total. Somente o passeio 14A, apresentou sombreamento ao longo da sua infraestrutura. Outros dois passeios apresentaram sombreamento parcial ao longo de sua extensão (2B e 19B), sendo que o 2B, somente 39% de sua extensão é sombreada, e o passeio 19B apenas 6% de sua extensão possui sombreamento. No campus de Bauru 4% dos passeios apresentaram sombreamento, somente dois apresentaram 100% de sua extensão com estrutura para sombreamento, 126E e 314A (Figura 37) (entrada da biblioteca, 3 passeios estavam com estrutura entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ de seu segmento (131A, 215A e 129B), outros 3 (138C, 138A e 215B), enquadraram entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ de sombreamento.

Figura 37 – Locais sombreados no campus de Bauru - Passeios 129B e 314C



Fonte: Autora (2024).

Os indicadores *Área de descanso* e *calçada conectada à área de descanso* receberam baixa pontuação, 5% e 1% (Marília) e 1%, 1% (Bauru) da pontuação máxima, respectivamente. Nesta pesquisa foi proposto a avaliação de área de descanso, por ser uma área de convivência entre os estudantes. O campus apresenta áreas com bancos, para momentos de convivências e desconpressão entre os estudantes, professores e funcionários do campus. A baixa pontuação do indicador áreas de descanso é decorrente da existência de poucas áreas de descanso entre os passeios, foram observadas apenas 3 áreas (Figura 38), no campus de Marília, que tem em sua proximidade alguma área de descanso. Contudo, na avaliação do indicador calçada conectada à área de descanso, somente o passeio 23A (Figura 38) que apresenta alguma estrutura de calçada para dar acesso à área, o que fez que este indicador fosse classificado como ruim, pois apesar de apresentar a estrutura da calçada para conexão entre passeio e área de descanso, apresentou condições de manutenção ruim. No caso do campus de Bauru, existe somente uma área de descanso (205/206A) a qual existia calçada conectada do passeio até a área de descanso, o que também classifica este indicador como péssimo para este campus, também foi percebido que o mobiliário da área de descanso não apresentar boa manutenção.

Figura 38 - Área de descanso 23A (Marília) 27A (Marília) e 205/206A (Bauru)



a



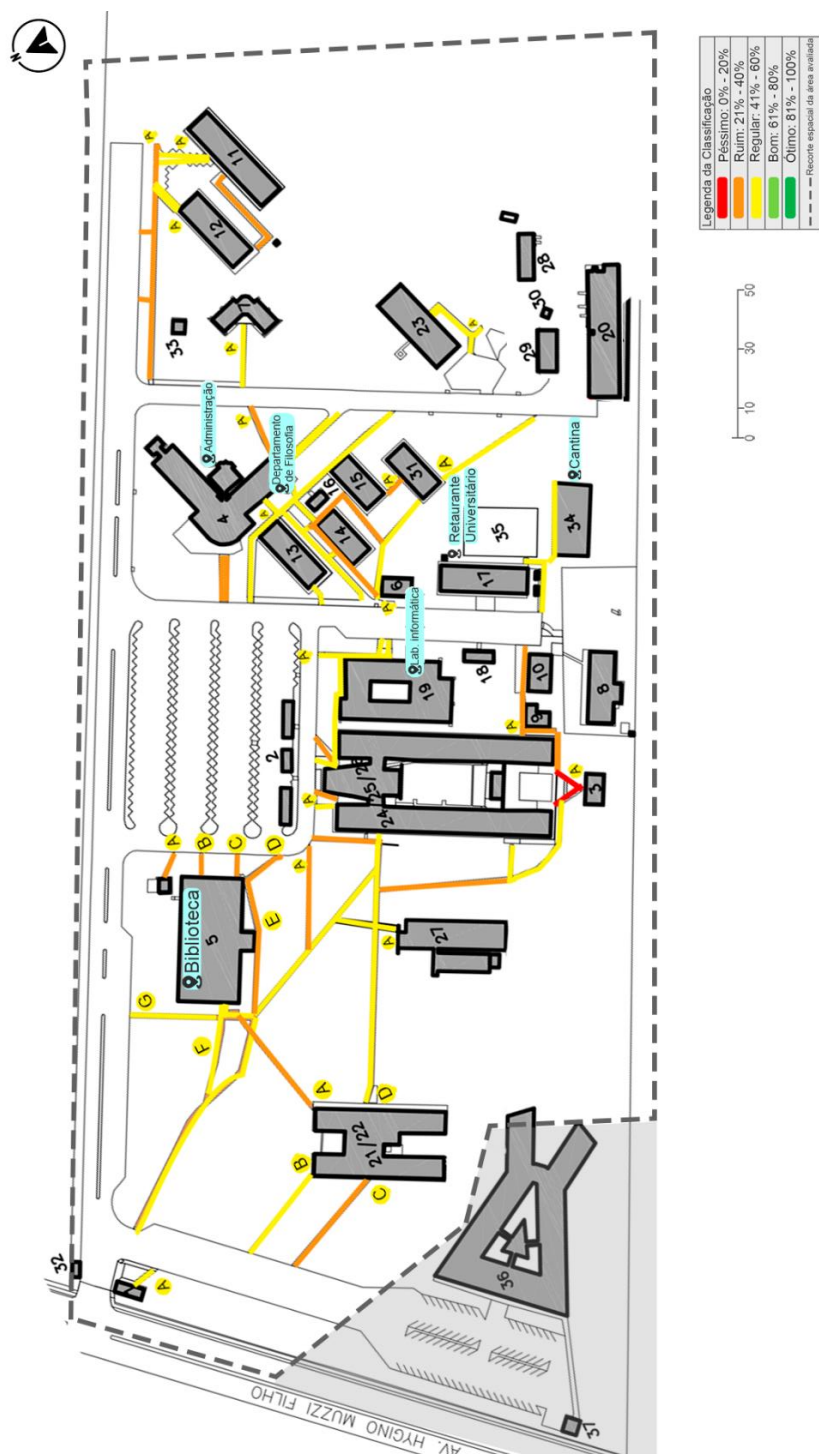
b



c

Fonte: Autora (2024).

Figura 39 - Avaliação geral dos passeios do tema atratividade e conforto no Campus Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 40 - Avaliação geral dos passeios no tema atratividade e conforto no campus de Bauru



Fonte: Autora (2024).

5.1.5 Resultados do tema atratividade na categoria: calçadas de face de quadra

A avaliação do tema atratividade e conforto nas quadras dos dois campus obtiveram pontuações distintas. No campus de Marília o valor foi de 17% da pontuação máxima e no campus de Bauru o resultado foi de 26%, o que resultou em uma classificação péssima e ruim, respectivamente (Tabela 12 e Figuras 44 e 45).

Tabela 12 - Resultados das calçadas de face de quadra do tema Atratividade e Conforto

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
AC1	Estética	19,00	7,50	39%	3	78,00	22,00	28%	4
AC2	Presença de mobiliário urbano	19,00	0,00	0%	1	78,00	19,50	25%	3
AC3	Condição de manutenção do mobiliário urbano	19,00	0,00	0%	1	78,00	18,50	24%	2
AC4	Presença de arborização	19,00	0,50	3%	2	78,00	27,25	35%	5
AC5	Localização da arborização	19,00	8,00	42%	4	78,00	76,75	98%	6
AC6	Sombreamento	19,00	0,00	0%	1	78,00	0,00	0%	1
AC7	Áreas de descanso	19,00	0,00	0%	1	78,00	0,00	0%	1
AC8	Calçada ou passeio conectada a área de descanso	19,00	0,00	0%	1	78,00	0,00	0%	1
WEIUC Atratividade e Conforto em Calçadas		152,00	26,00	17%	--	624,00	164,00	26%	--
Legenda		Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo			

Fonte: Autora (2024)

Dos 8 indicadores avaliados neste tema, 4 (50%) obtiveram avaliação semelhante, mesma classificação, nos dois campus (estética, sombreamento, áreas de descanso e passeio conectado a área de descanso). Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília 5 indicadores (62,5%) foram classificados como péssimo, e os demais foram classificados como regular (1 indicador, 12,5%), bom (1 indicador, 12,5%) e ótimo (1 indicador, 12,5%). No campus de Bauru, do total de indicadores, 3 (37,5%) foram classificados como péssimos, 4 indicadores (50%), foram classificados como “ruim”, e somente 1 como ótimo.

O indicador da estética do campus, em Marília recebe 39% da pontuação máxima, classificando como ruim, pois os edifícios, foi percebido uma falta de manutenção, cores das paredes desbotadas ou sujas, o que também acontece no campus de Bauru, que recebe 28%

da pontuação máxima, pois além das críticas como o campus de Bauru, alguns passeios, o paisagismo, não parece receber manutenção, como na face F112 C (Figura 41). Quando este indicador não está presente a caminhada se torna menos atrativa para o pedestre.

Figura 41 - Face F112C do campus de Bauru



Fonte: Autora (2024).

Para os indicadores *Presença de mobiliário e condições de manutenção do mobiliário* em Marília, ambos obtiveram 0% da pontuação, classificando como péssimo, não houve pontuação, pois não existe mobiliário urbano para ser avaliado. Em Bauru, a presença de mobiliário urbano foi identificada em alguns espaços o que resultou em uma nota de 25% da pontuação máxima. Com relação a manutenção do mobiliário, este apresentou 24% da pontuação máxima, por não apresentar boa manutenção do mobiliário existente, como por exemplo aquele encontrado nas calçadas FA5A e FA16B, (Figura 42) apresentam mobiliário somente em parte do seu segmento.

Figura 42 - Faces FA5A e FA16A em Bauru



Fonte: Autora (2024).

Para o indicador *presença de arborização*, nas calçadas, em Marília, foi obtido somente 3% da pontuação total máxima, o que o classificou como ruim. Um dos motivos para tal pontuação é a falta de presença de infraestrutura de calçada nas faces de quadra. Somente duas faces apresentaram árvores em sua extensão e dentro do indicador receberam a nota máxima, F1A e F7/19A, já as faces, F24/25/26A, F9/10A, F4/17A e F7/29A apresentaram árvores em 50% ou mais de sua extensão, as demais faces apresentaram 25% ou menos de árvores em sua extensão.

Já o indicador *localização da arborização*, em Marília para as calçadas de faces de quadra, obteve 33% da pontuação máxima ideal, o melhor avaliado dentro do tema, pois mesmo com a presença de poucas árvores nas extensões das calçadas de face de quadra, exceto a face F7/29A, pois em parte de sua extensão, existem duas árvores dentro da calçada, interrompendo a caminhada do pedestre naquela face de calçada. Para Bauru, este indicador, obteve 35% da pontuação, neste indicador, foi percebido um número maior de segmentos com arborização, 13 calçadas de faces de quadra apresentam arborização em toda sua extensão do segmento arborizado, 15 entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ e 15 apresentam entre $< 50\%$ a $\geq 25\%$ do segmento, já 42 calçadas de faces de quadra apresentam árvores menos de 25% de arborização em seu segmento, F01A e F120B (Figura 43) por exemplo.

Os indicadores, *sombreamento*, *áreas de descanso* e *calçada conectada à área de descanso*, obtiveram 0% de sua pontuação, classificando como péssimas, pois não existe estrutura de áreas de descanso ou sombreamento, nos dois estudos de caso deste pesquisa. A

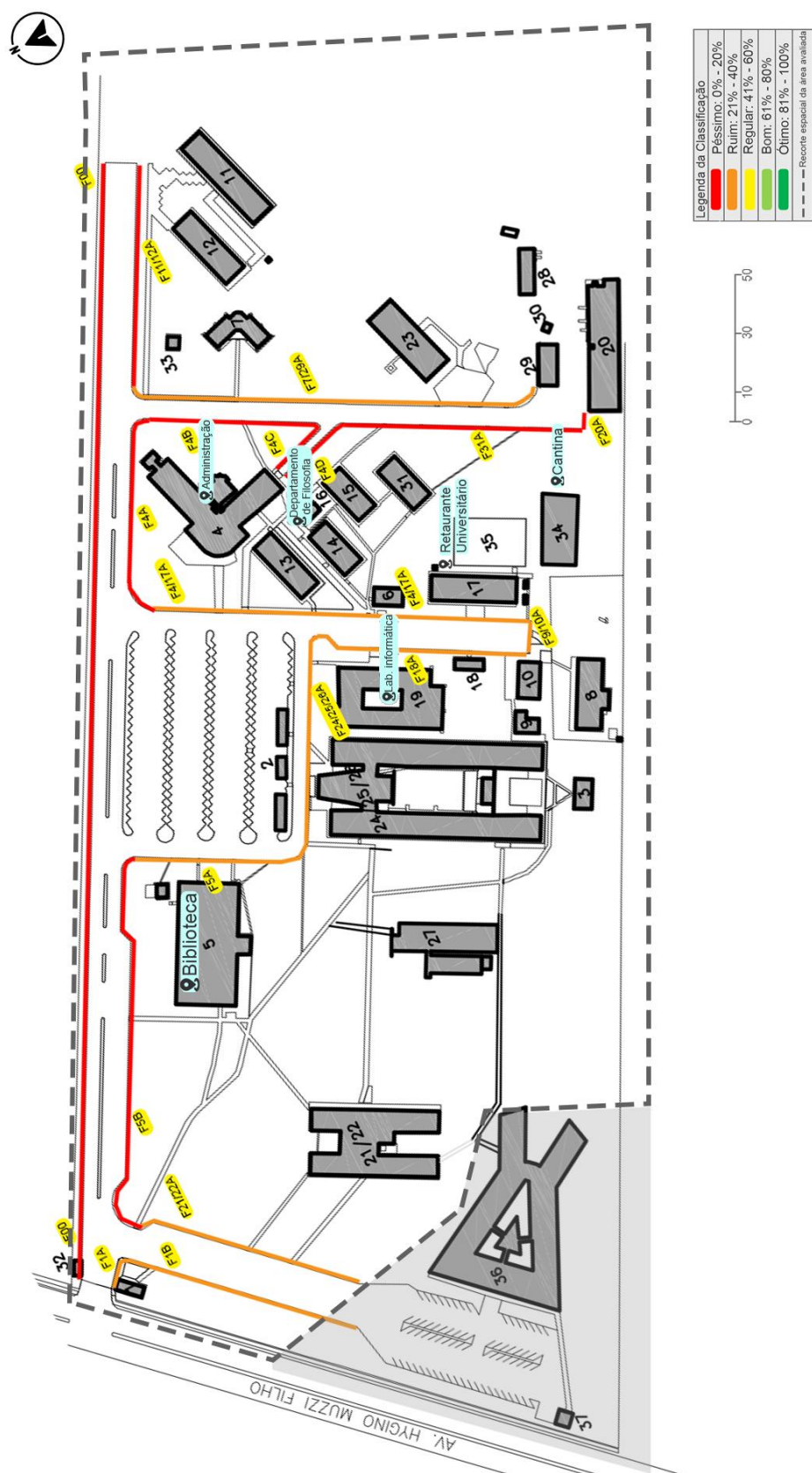
falta do indicador, sombreamento, pode deixar a viagem menos confortável, principalmente em dias chuvosos, pois protege o pedestre. Os indicadores, áreas de descanso, são relevantes, por criar área de convivências entre quem frequenta o campus e consequentemente, é necessário que existe um passeio conectando até tal área.

Figura 43 – Exemplos de faces com mobiliário e arborização Faces F01A e F120B em Bauru



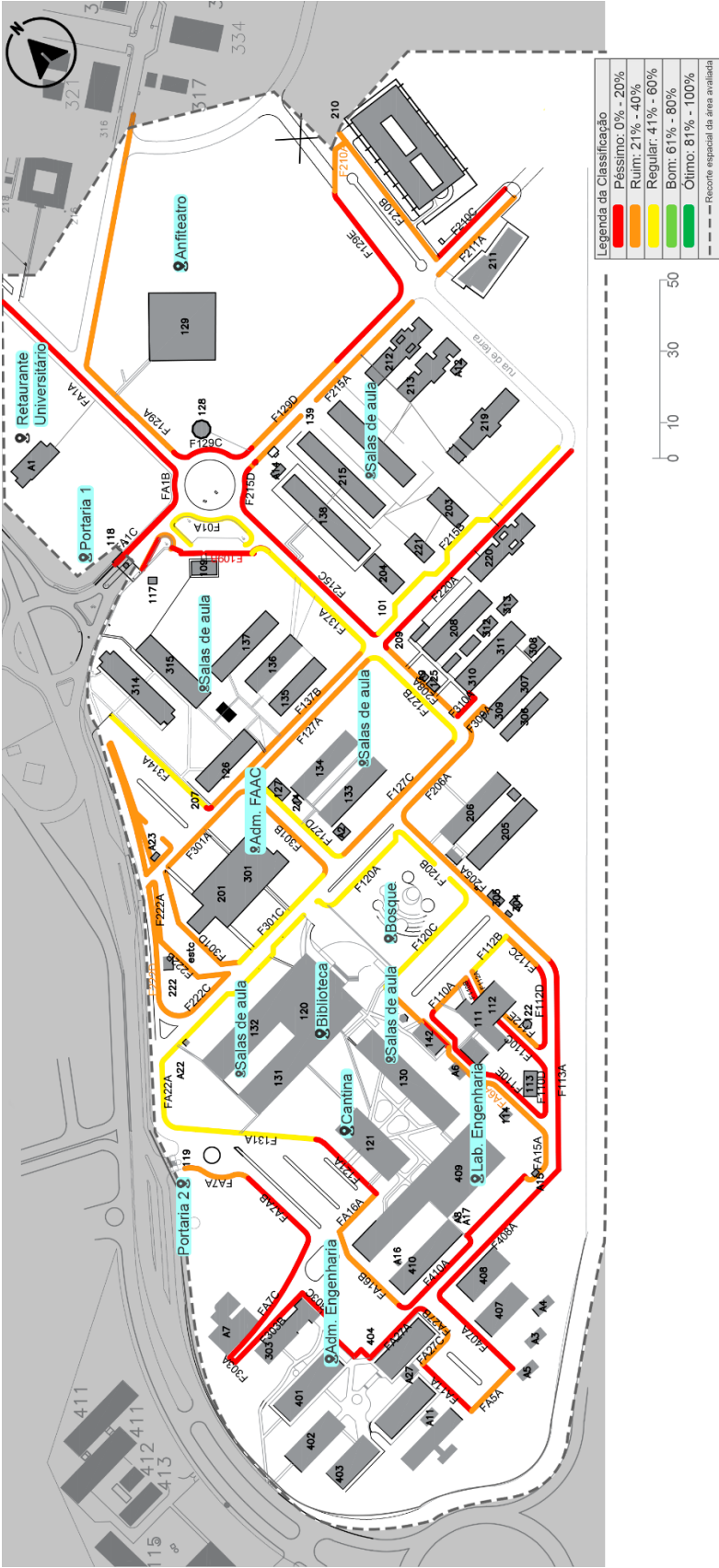
Fonte: Autora (2024)

Figura 44 - Classificação por calçada de face de quadra do tema Atratividade e Conforto em Marília



Fonte: Autora (2024)

Figura 45 - Classificação por calçada de face de quadra do tema Atratividade e Conforto em Bauru



Fonte: Autora (2024)

5.1.6 Resultados do tema legibilidade na categoria: passeios

A avaliação do tema legibilidade mostrou que esse parâmetro foi considerado péssimo nos dois campus da Unesp. No campus de Marília o índice obtido foi de 1% e no campus de Bauru o resultado foi de 0%. Observou-se que em ambos campus, a orientação (placas de sinalização) é voltada para quem utiliza automóveis, somente no campus de Marília, há um passeio - 4B, cuja placa de orientação permite a leitura no nível do pedestre, mas não existe estrutura de calçada e estão voltadas para a via (Tabela 13 e Figuras 47 e 48).

Tabela 13 - Resultados dos passeios do tema legibilidade

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
L01	Orientação e identificação	55,00	1,00	2%	2	118,00	0,00	0%	1
L02	Orientação informativa tátil	55,00	0,00	0%	1	118,00	0,00	0%	1
WEIUC Legibilidade nos passeios		110,00	1,00	1%	--	236,00	0,00	0%	--
Legenda		Péssimo		Ruim		Regular		Bom	
								Ótimo	

Fonte: Autora (2024)

O indicador *Orientação e identificação*, em Marília, somente um passeio (2B) (Figura 46) apresentou algum tipo de placa que não fosse voltada somente para rua ou instalada no meio-fio.

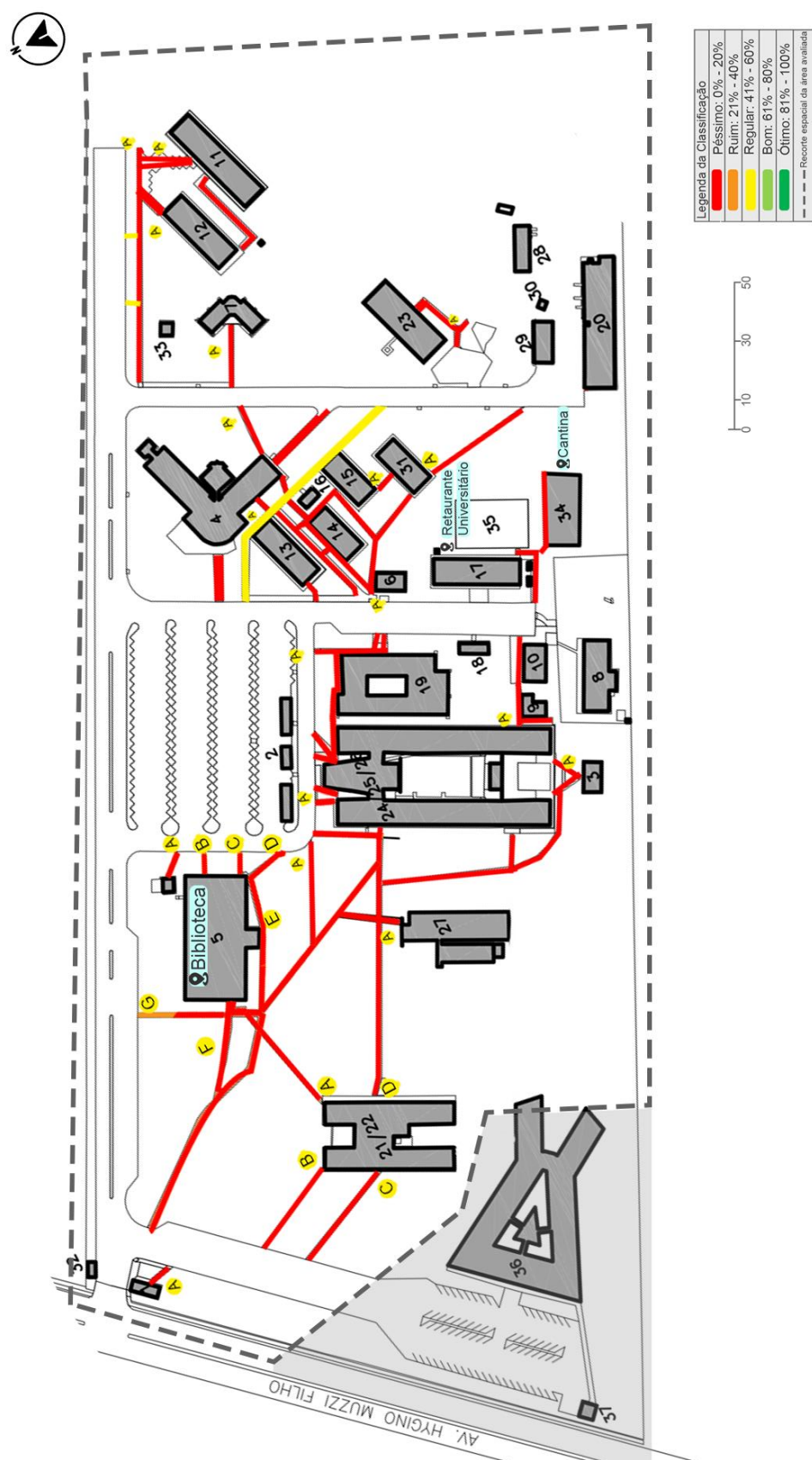
Já indicador *orientação informativa tátil*, não foi encontrado em nenhum dos passeios avaliados, em Bauru, não apresentou nenhuma orientação voltada para pedestres. Assim como no indicador *Orientação informativa tátil*, em nenhum dos estudos apresentou estruturas para atender pessoas com deficiência visual.

Figura 46 – Identificação dos passeios 2B e 4B no campus de Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 47 – Classificação dos passeios do tema legibilidade em Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 48 – Classificação dos passeios do tema legibilidade em Bauru



Fonte: Autora (2024).

5.1.7 Resultados do tema legibilidade na categoria: calçadas de face de quadra

O tema legibilidade em calçadas de faces de quadra, em Marília, recebeu a pontuação de 13%, classificando o tema como péssimo, já em Bauru, foi classificado como péssimo (9%) (Tabela 14 e Figuras 51 e 52), devido principalmente a falta de orientação informativa tátil.

Tabela 14 — Resultados das calçadas de face de quadra do tema legibilidade

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
L01	Orientação e identificação	19,00	5,00	26%	2	78,00	14,00	18%	2
L02	Orientação informativa tátil	19,00	0,00	0%	1	78,00	0,00	0%	1
WEIUC Legibilidade nas calçadas		38,00	0,00	13%	--	156,00	14,00	9%	--
Legenda		Péssimo		Ruim		Regular		Bom	
								Ótimo	

Fonte: Autora (2024).

Dos 2 indicadores avaliados, em ambos campus, 1 teve, pontuação semelhante nos dois campus (50%), o indicador "orientação informativa tátil", ambos foi classificado como péssimo. Em Marília, 1 indicador recebeu a classificação como péssimo (50%), e outro foi classificado como ruim. Já em Bauru, os dois indicadores deste tema, foram classificados como péssimos.

Nas calçadas de faces de quadra o tema legibilidade, os dois indicadores *Orientação e identificação*, em Marília, em algumas faces apresentam placas informativas próximas às calçadas, entretanto, não existe nenhuma estrutura de calçada na mesma, como nas calçadas F31A e F4B (Figura 49). Já no campus de Bauru, este indicador recebeu a classificação péssimo (13%), pois existem poucas placas informativas (FA1A e F137A – Figura 50), entretanto, somente de um lado, podendo prejudicar quem está no fluxo oposto. Este indicador facilita quem está caminhando pelo campus, por conseguir identificar a direção do seu destino.

O indicador *orientação informativa tátil*, não obteve nenhuma pontuação, mesmo as faces que apresentam o indicador anterior, em ambos os campus, dificulta o trânsito de pessoas com deficiência.

Figura 49 – Placas de orientação F31A e F4B no campus de Marília.



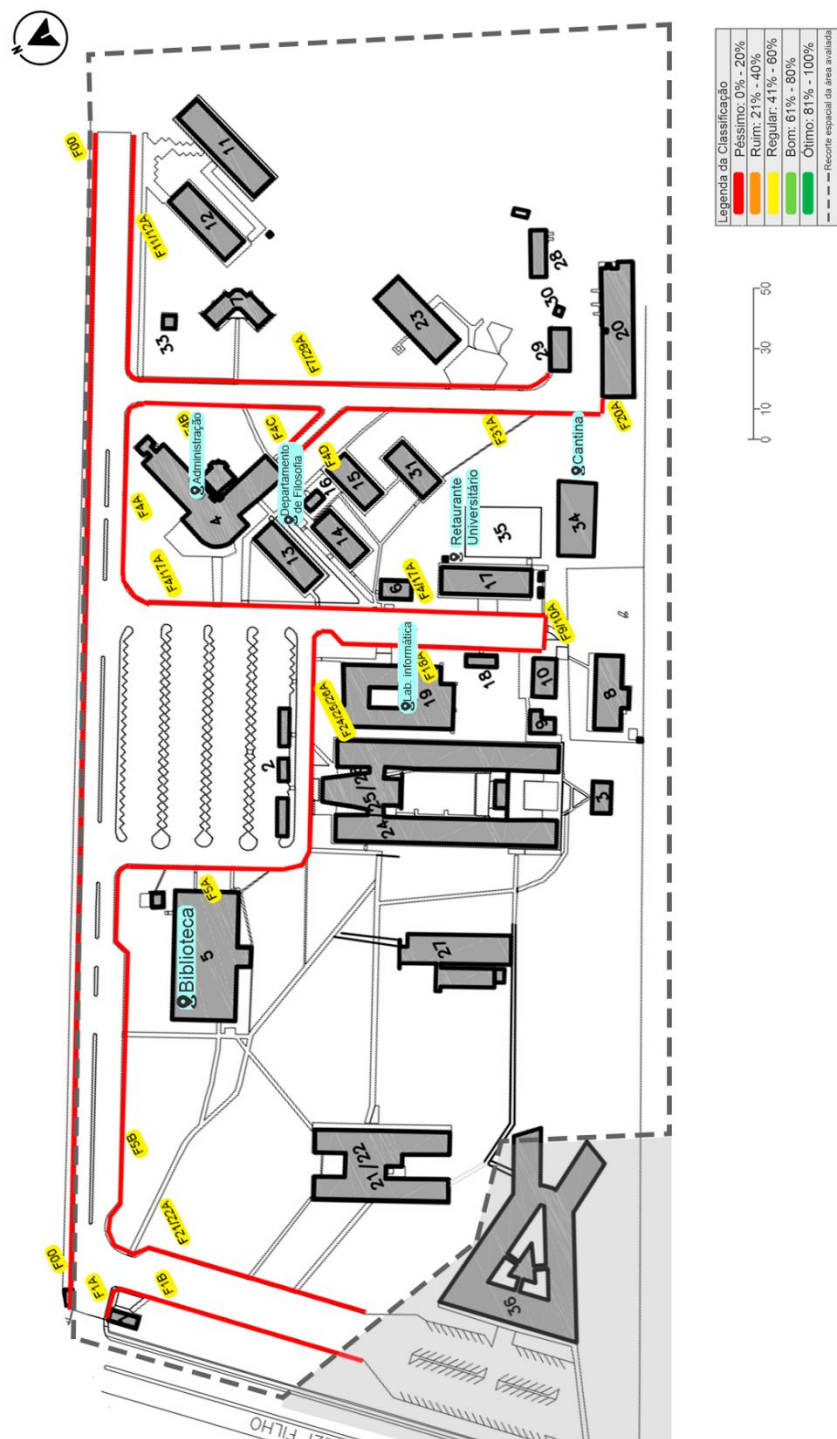
Fonte: Autora (2024).

Figura 50 – Placas de orientação nas faces FA1A e F137A no campus de Bauru



Fonte: Autora (2024).

Figura 51 – Classificação das calçadas de face de quadra do tema legibilidade em Marília.



Fonte: Autora (2024).

Figura 52 – Classificação das calçadas de face de quadra do tema legibilidade em Bauru



Fonte: Autora (2024).

5.1.8 Resultados do tema seguridade na categoria: passeios

O tema seguridade em ambos os campus recebeu a classificação ruim. Em Marília o índice foi de 27% e em Bauru a pontuação foi 35% (Tabela 15, Figuras 55 e 56). Aspectos relacionados a iluminação e a seguridade noturna ao longos da maioria dos passeios contribuíram para diminuir a sensação de segurança pessoal em se deslocar nos dois campus.

Tabela 15 – Resultados dos passeios do tema seguridade

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
SG01	Iluminação	55,00	0,00	0%	1	118,00	19,14	16%	1
SG02	Seguridade Diurna	55,00	39,50	72%	3	118,00	59,00	50%	3
SG03	Seguridade Noturna	55,00	5,50	10%	2	118,00	46,00	39%	2
WEIUC Seguridade nos passeios		165,00	45,00	27%	--	354,00	124,14	35%	--
Legenda		Péssimo		Ruim		Regular		Bom	
								Ótimo	

Fonte: Autora (2024)

Dos 3 indicadores avaliados no tema seguridade associados aos passeios, 1 (33%) obtiveram avaliação semelhante, mesma classificação, nos dois campus (Iluminação). Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília 2 indicadores (66%) foram classificados como péssimo, 1 indicador como ruim (33%), foi classificado como ruim, um indicador (33%), classificado como bom. No campus Bauru, 1 indicador (33%) foi classificado como péssimo, 1 indicador (33%) foi classificado como ruim, e por fim 1 (33%) indicador classificado como regular.

O indicador iluminação, avaliado ao longo dos passeios, foi classificado como péssimo em ambos os campus da UNESP. Os resultados mostraram que em Marília, apesar do campus ter postes de iluminação instalados ao longo dos passeios, a quantidade de iluminância emitida foram inferiores a 20 lux, resultando em uma pontuação de 0%. A baixa iluminância afeta diretamente a sensação de segurança para o usuário, tornando o local muito escuro, conforme mostram as Figuras 53a e 54b. No campus de Bauru, foi constatada uma melhor iluminação, entretanto, a pontuação ainda foi baixa (16% da pontuação máxima), pois nenhum dos passeios avaliados apresentou iluminação adequada (Figura 54⁶). O modelo de luminária encontrado em ambos os campus, quanto em passeio, eram postes tipo “globo” em metal. De acordo com a Norma NBR 5101/2012, o nível de iluminância ideal, são de 20lux, a falta do mesmo, deixa o espaço do pedestre mais escuro e assim, aumenta a sensação de vulnerabilidade do pedestre,

⁶ As imagens, se apresentam mais claras, devido à configuração automática de claridade da câmera do *smartphone*.

assim fazendo-o escolher outro modo de transporte.

O indicador *seguridade diurna* recebeu as maiores pontuações nos dois campus da UNESP. Em Marília a presença de pessoas e a presença de vigilância concentrada mais na entrada do campus e realizando algumas rondas em determinados trajetos foi determinante para o campus ter um índice de 72% da pontuação máxima. No campus de Bauru, por sua grande extensão, a concentração de pessoas se restringe a áreas específicas, como próximo a biblioteca, ao restaurante universitário, salas de aula, laboratórios; e em outras áreas, como anfiteatro, depósitos e administração, onde fluxo de pessoas é esporádico, esses fatores corroboraram a para a avaliação regular (50% da pontuação máxima), pois muitos espaços trazem a sensação de insegurança.

Em relação ao indicador *seguridade noturna*, a pouca sensação de segurança ao longo dos passeios nos dois campus são decorrentes no número de pessoas que se deslocam no interior do campus, a presença de rondas realizadas pelo setor de vigilância e a iluminação. No campus de Marília a baixa avaliação deste indicador (10%) é decorrente do número de pessoas identificadas na maioria dos passeios, da presença de vigilância que pôde ser observada em certas áreas do campus, como nos passeios (11/12A e 11/12B), não apresenta fluxo de pedestres, e iluminação inadequada. No campus Bauru os problemas são similares, entretanto, a pontuação de 39%, se justifica, pelo campus apresentar maior rotas de vigilância. Destaca-se que os passeios localizados no entorno da área administrativa e dos departamentos da Faculdade de Engenharia, havia pouco movimento de pessoas no dia e horário da coleta de dados.

Figura 53 – Baixa iluminação nos passeios 31B e 2B no campus de Marília



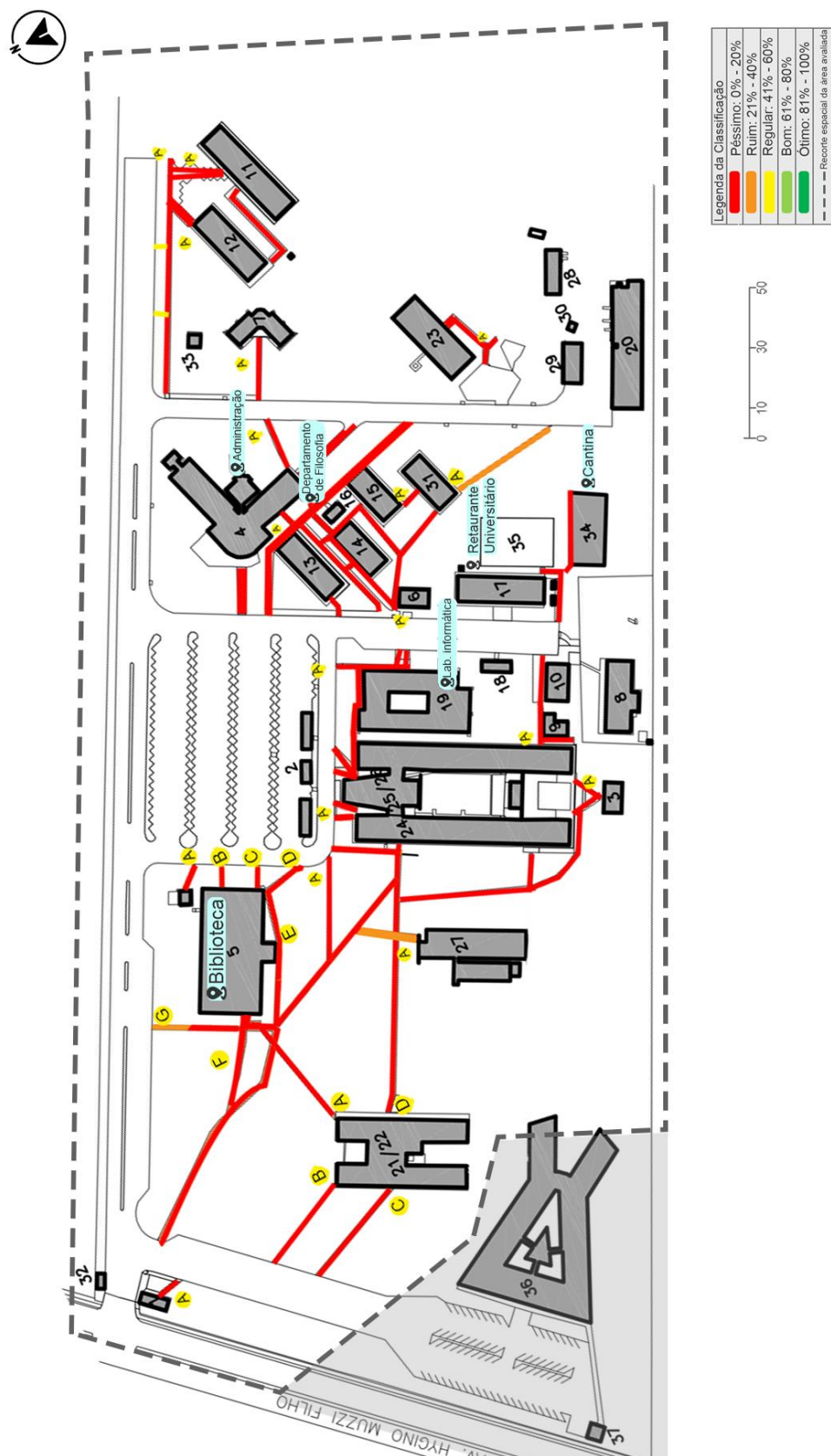
Fonte: Autora (2024).

Figura 54 - Baixa iluminação nos passeios 409A e 401 A do campus de Bauru



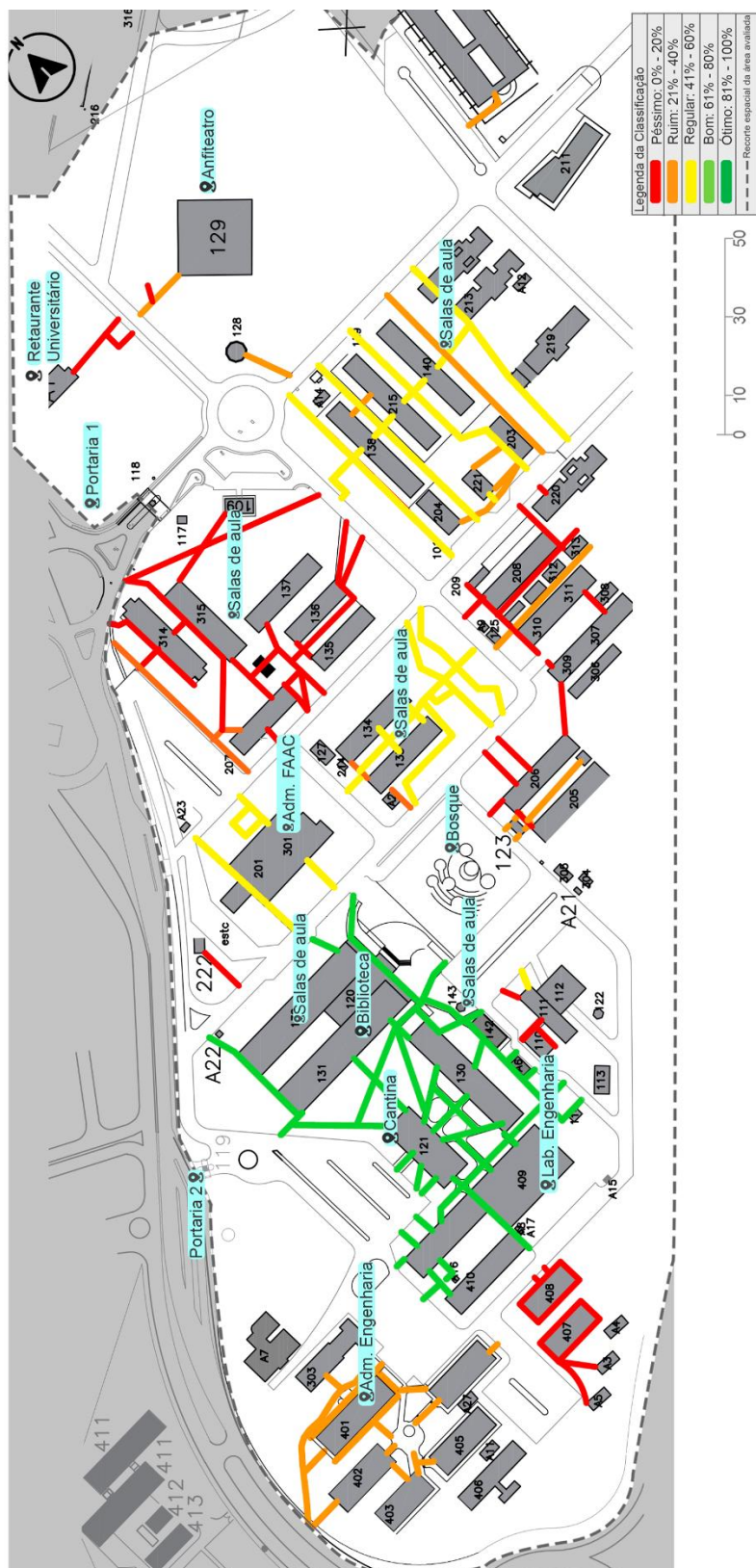
Fonte: Autora (2024).

Figura 55 - Classificação por passeio do tema Seguridade em Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 56 - Classificação por passeio do tema Seguridade em Bauru



Fonte: Autora (2024).

5.1.9 Resultados do tema seguridade na categoria: calçadas de face de quadra

O tema seguridade, no campus de Marília, foi classificado, como ruim (21%), e no campus de Bauru, foi classificado, também como ruim (26%), devido as baixas pontuações, principalmente no indicador de iluminação, e seguridade noturna, também está associado à iluminação, presença de pessoas e vigilância (Tabela 16, Figura 60 e Figura 61).

Tabela 16 – Resultados das calçadas de face de quadra do tema seguridade

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
SG01	Iluminação	19,00	0,00	0%	1	78,00	4,29	6%	1
SG02	Seguridade Diurna	19,00	9,50	50%	3	78,00	39,00	50%	3
SG03	Seguridade Noturna	19,00	2,50	13%	2	78,00	17,50	22%	2
WEIUC Seguridade nas calçadas		57,00	12,00	21%	--	234,00	60,79	26%	--
Legenda		Péssimo		Ruim		Regular		Bom	
								Ótimo	

Fonte: Autora (2024)

Dos 3 indicadores avaliados neste tema, 2 (66%) obtiveram avaliação semelhante, mesma classificação, nos dois campus (iluminação e seguridade diurna). Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília 2 indicadores (66%) foram classificados como péssimo, e 1 indicador foi classificado como regular (33%). No campus de Bauru dos 3 indicadores, deste tema, 1 recebe a classificação (33%) como péssimo, outro recebe a classificação (1 indicador – 33%), como ruim, e por fim mais um indicador (33%) recebe a classificação como regular.

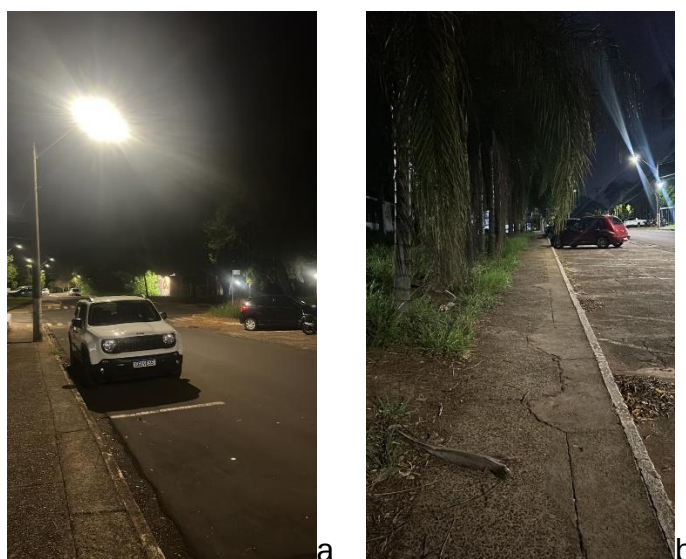
O indicador *iluminação* foi avaliado utilizando a quantidade de lux ao longo da extensão de cada passeio. Os resultados mostraram que, em Marília apesar do Campus apresentar postes de iluminação, a quantidade de iluminância emitida foram inferiores a 20 lux, que obteve 0% da pontuação (F00 e F21/22^a – Figura 58), classificando como péssimo. Em Bauru, obteve 6% da pontuação máxima, pois nenhuma calçada de face de quadra, o que foi possível ver nas faces F137B e F127A (Figura 57) o que afeta diretamente a sensação de segurança para o usuário. Encontrados postes públicos. Assim, como em passeios, de acordo com a Norma NBR 5101/2012, o nível de iluminância ideal, são de 20lux, a falta dele, deixa o espaço do pedestre mais escuro e assim, aumenta a sensação de insegurança ao pedestre de frequenta o campus no período da noite.

O indicador *seguridade Diurna*, em Marília, recebe 50%, classificando como regular, da pontuação máxima, classificando como regular, pois apresenta vigilância na entrada do campus, e no período diurno existe presença de pedestre e praticamente todo o campus, no campus de

Bauru tem as mesmas características que o campus de Marília, e recebe 50% da pontuação máxima, classificando como regular. Apesar da presença de pedestres espalhados por todo o campus, a presença vigilância é menor.

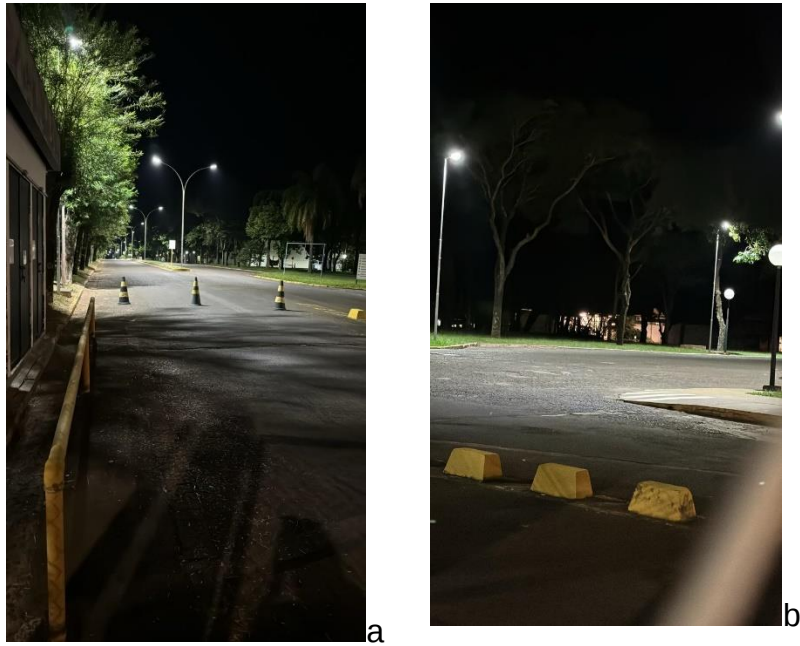
Para o indicador *seguridade noturna*, a pontuação foi baixa em Marília, classificado como péssimo (13%), pois somente em poucas quadras existe presença de pedestres e a vigilância está presente na entrada do campus, deixando as quadras mais vazias, ainda mais inseguras para os pedestres. Como algumas salas de aula não são utilizadas no período noturno o fluxo de pedestres torna-se mais intenso próximo ao laboratório de informática. No restaurante universitário, apesar de funcionar no período noturno, a iluminação é inadequada e próximo à edifícios menos utilizados neste período. Em Bauru essa pontuação foi mais alta, pois existem mais pedestres espalhados em quase todo o campus, e a iluminação se apresentou maior. Este indicador, é relevante pois, afeta diretamente a sensação de segurança do pedestre, quando, recebe uma pontuação baixa, o pedestre pode optar por outro meio de transporte que se sinta mais que seguro.

Figura 57 – Baixa iluminação nas calçadas F137B e F127A do campus de Bauru



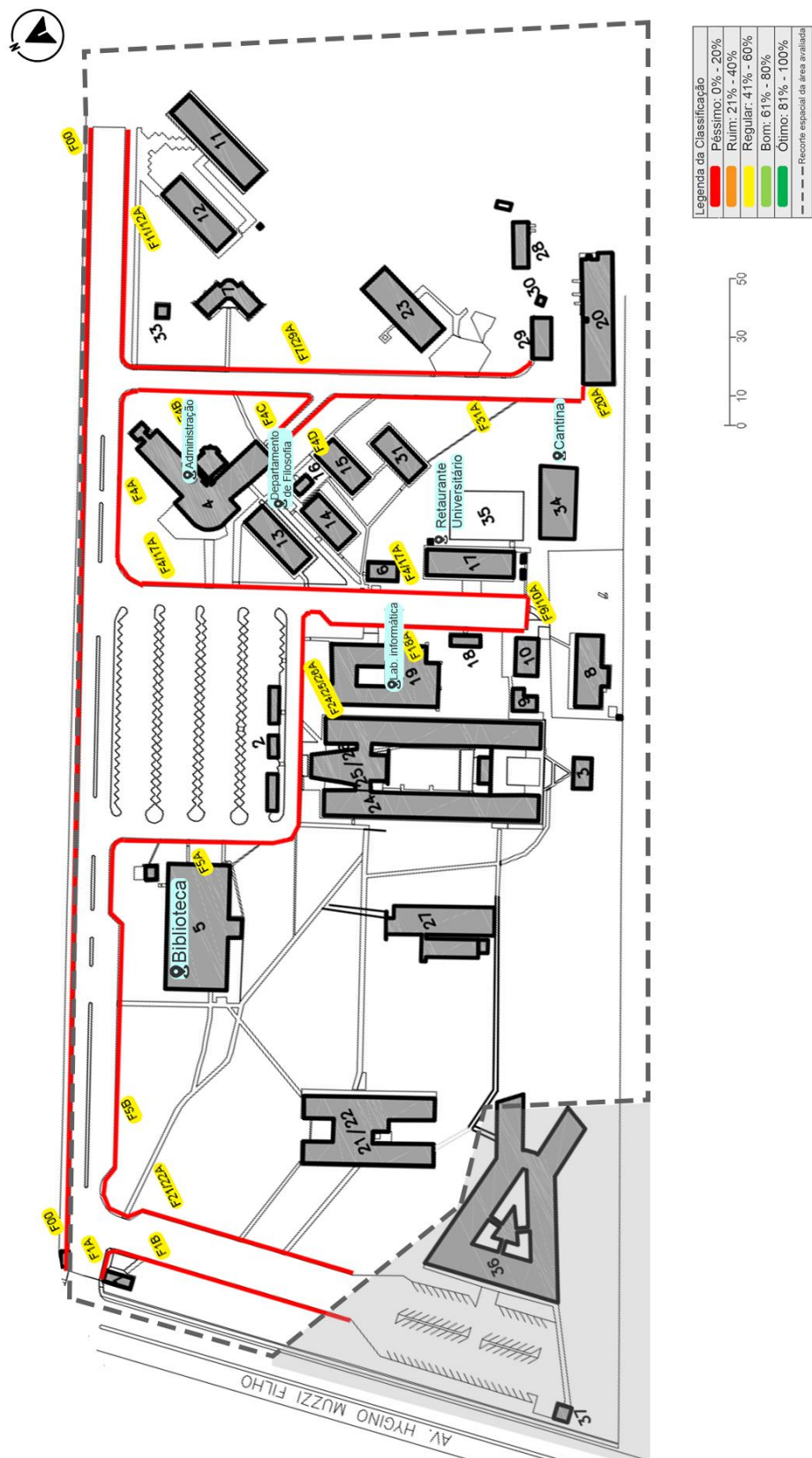
Fonte: Autora (2024).

Figura 58 – Baixa iluminação nas calçadas F00 e F21/22^a do campus de Marília.



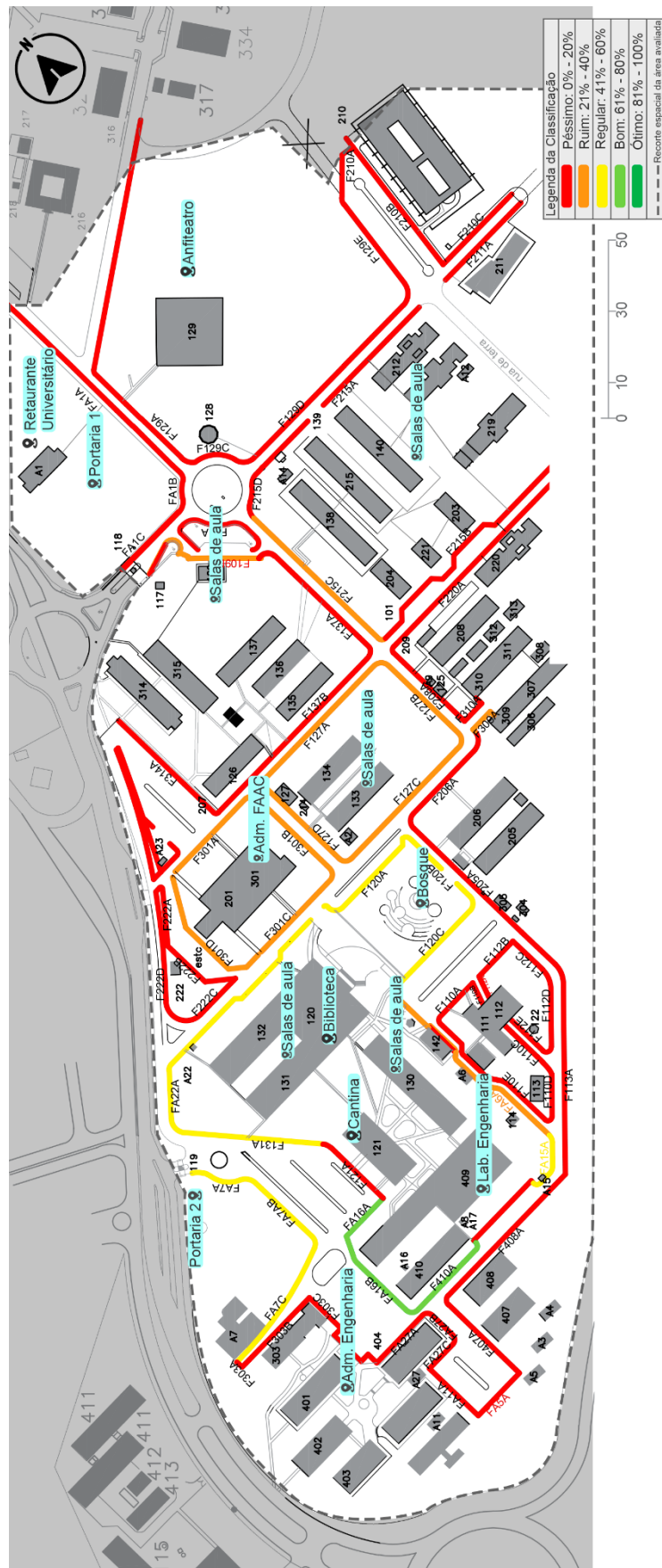
Fonte: Autora (2024).

Figura 59 – Classificação por calçada de face de quadrado tema Seguridade em Marília.



Fonte: Autora (2024).

Figura 60 – Classificação por calçada de face de quadrado tema Seguridade em Bauru



Fonte: Autora (2024).

5.1.10 Resultados do tema segurança na categoria: passeios

O tema segurança avaliado ao longo dos passeios permitiu avaliar o risco de conflito entre pedestres e veículos, e de acidentes nos dois campus da UNESP. O índice obtido nos dois campus foram classificados como bom (obteve 67% da pontuação no campus de Marília e 66% da pontuação total em Bauru). A falta de sinalização e a falta de controle da velocidade do tráfego contribuíram negativamente para esta avaliação (Figuras 63 e 64 e Tabela 17).

Tabela 17 – Resultados dos passeios do tema segurança

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
SE01	Sinalização	55,00	0,00	0%	1	118,00	0,00	0%	1
SE02	Velocidade do tráfego	55,00	2,00	4%	2	118,00	0,00	0%	1
SE03	Visibilidade (Visão de aproximação de veículos na travessia)	55,00	55,00	100%	4	118,00	118,00	100%	4
SE04	Conflito entre pedestres e veículos na intersecção	55,00	55,00	100%	4	118,00	118,00	100%	4
SE05	Conflito entre pedestres e veículos sobre a calçada ou passeio	55,00	55,00	100%	4	118,00	115,00	97%	3
SE06	Conflito entre pedestres e veículos na saída de áreas de estacionamento	55,00	55,00	100%	4	118,00	118,00	100%	4
WEIUC Segurança nos passeios		330,00	222,00	67%	3	708,00	469,00	66%	2
Legenda		Péssimo	Ruim		Regular	Bom		Ótimo	

Fonte: Autora (2024)

Dos 6 indicadores avaliados neste tema, 6 (100%), todos os indicadores obtiveram avaliação semelhante, mesma classificação, nos dois campus. Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília 2 indicadores (33%) foram classificados como péssimo, e os demais foram classificados como ótimo (4 indicadores, 66%). No campus de Bauru, 2 indicadores (33%) foram classificados como péssimo, e os demais, 4 indicadores foram classificados como ótimo (66%).

Os indicadores *sinalização – Velocidade do tráfego*, em ambos os campus, recebeu nenhuma pontuação (0%, classificado como péssimo), entre os passeios, pois não apresenta nenhum tipo de sinalização ou informação. A falta deste indicador, pode afetar a fluidez do trânsito, e alertar os pedestres.

Os indicadores *Visibilidade, conflito entre pedestres, veículos na intersecção, conflitos*

entre pedestres e veículos sobre a calçada ou passeio e conflito entre pedestres e veículos na saída de áreas de estacionamento, em ambos os campus, receberam a classificação como ótimo, nos passeios de ambos os campus, receberam a classificação ótimo, devido ao passeio estar mais afastado das vias (Figuras 135C e 210A – Figura 61 em Marília 5G e 21/22C – Figura 62), assim não enfrentando estes conflitos, deixando o pedestre mais seguro nesta categoria avaliada.

Figura 61 – Exemplos de passeios 135C e 210A do campus de Bauru



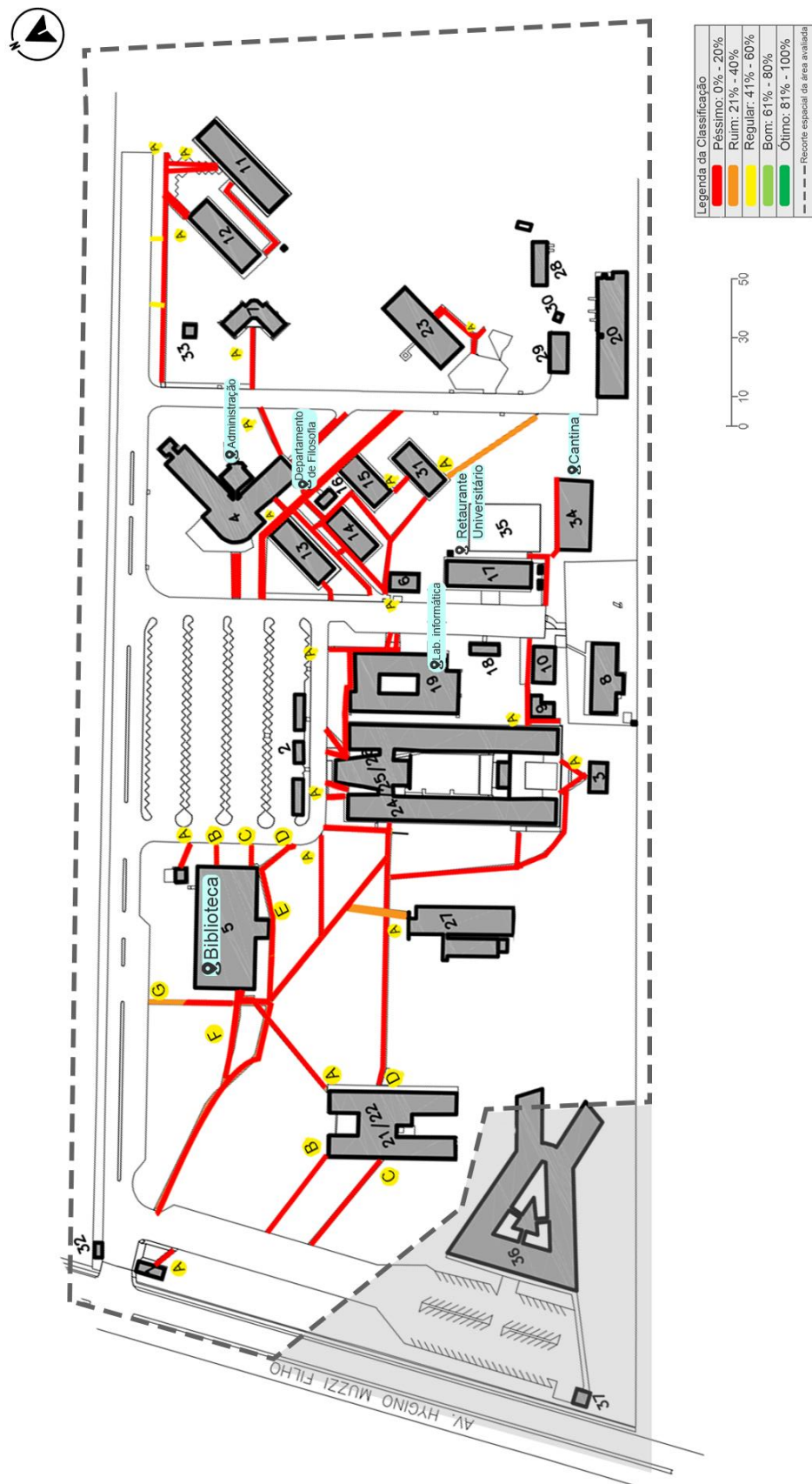
Fonte: Autora (2024).

Figura 62 – Exemplos de passeios 5G e 21/22C do campus de Marília



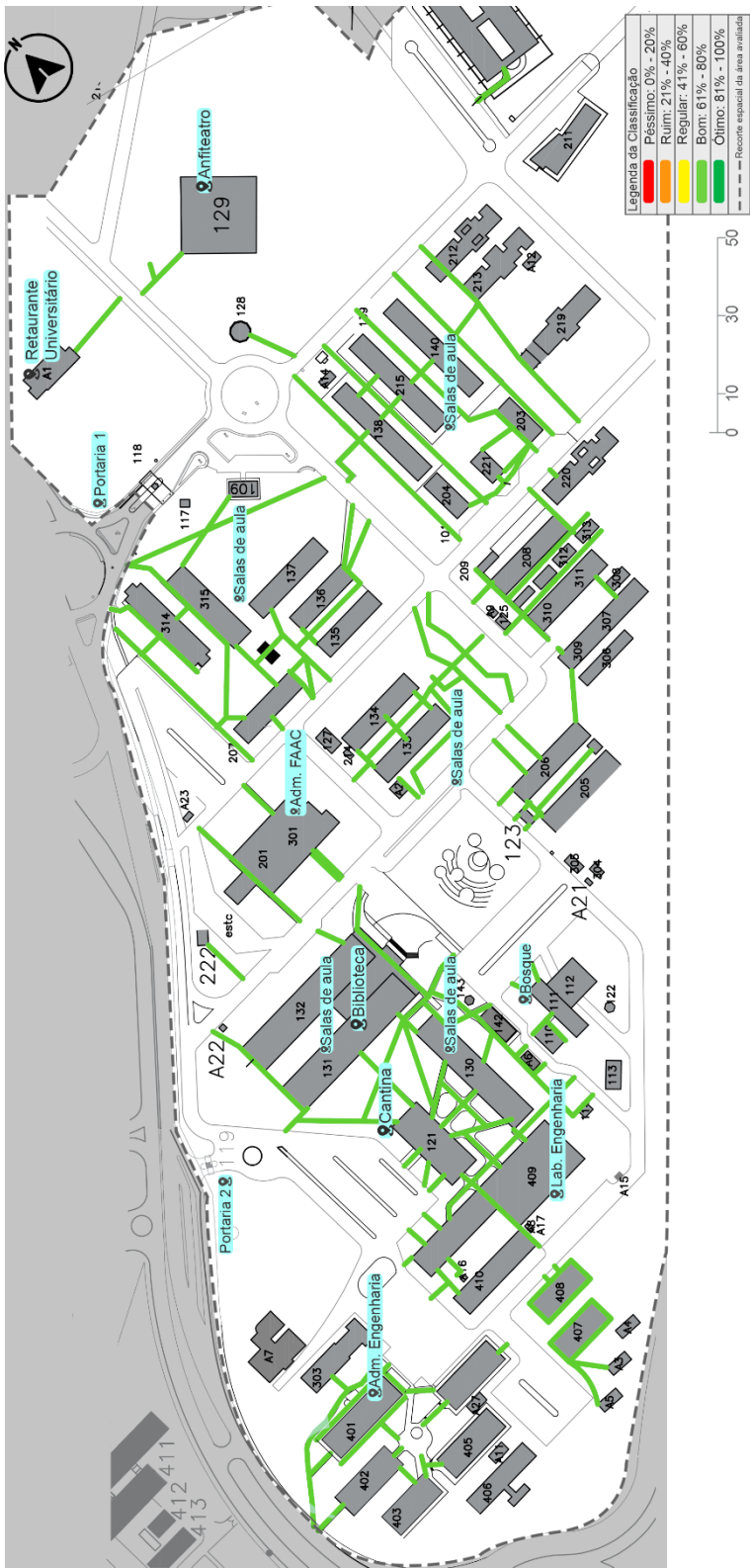
Fonte: Autora (2024).

Figura 63 – Classificação do tema Segurança em Marília.



Fonte: Autora (2024).

Figura 64 - Classificação do tema Segurança em Passeios em Bauru.



Fonte: Autora (2024).

5.1.11 Resultados do tema segurança na categoria: calçadas de face de quadra

A análise do tema *segurança* nas calçadas dos dois campus foi muito diferente. No campus de Marília a pontuação foi muito baixa - 20%, classificado como péssimo, em Bauru, o resultado obtido foi classificado como regular, apresentando 56% da pontuação máxima ideal (Tabela 18 e Figuras 67 e 68). Os motivos para essa diferença nos dois campus está associado a falta de infraestrutura de calçadas nas faces avaliadas no campus de Marília.

Tabela 18 – Resultados das calçadas de faces de quadra do tema segurança

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
SE01	Sinalização	19,00	1,00	5%	2	78,00	29,50	38%	2
SE02	Velocidade do tráfego	19,00	0,00	0%	1	78,00	0,00	0%	1
SE03	Visibilidade (Visão de aproximação de veículos na travessia)	19,00	6,00	32%	4	78,00	59,00	76%	4
SE04	Conflito entre pedestres e veículos na intersecção	19,00	3,50	18%	3	78,00	59,00	76%	4
SE05	Conflito entre pedestres e veículos sobre a calçada ou passeio	19,00	7,00	37%	5	78,00	58,50	75%	5
SE06	Conflito entre pedestres e veículos na saída de áreas de estacionamento	19,00	8,00	42%	6	78,00	55,75	71%	3
WEIUC Segurança nas calçadas		114,00	22,50	20%	--	468,00	261,75	56%	--
Legenda		Péssimo		Ruim		Regular		Bom	
								Ótimo	

Fonte: Autora (2024).

Dos 6 indicadores avaliados neste tema, 1 (16%) obteve avaliação semelhante, mesma classificação, nos dois campus (Velocidade do tráfego). Do total de indicadores avaliados, no campus de Marília 3 indicadores (50%) foram classificados como péssimo, 2 indicadores (33%), foram classificados como ruins, e por fim, foi classificado como regular (1 indicador, 16%), No campus de Bauru, 1 indicador (16%) foi classificado como péssimo, 1 outro indicador (16%) como ruim, os demais (4 indicadores – 66%), foram classificados como “bom”.

O indicador *Sinalização* no campus de Marília foi classificado como péssimo, pois recebeu somente 5% da pontuação máxima ideal. O único local onde foi identificada a presença de sinalização vertical neste campus foi na calçada da face de quadra F24/25/26A. A falta de sinalização afeta diretamente a segurança dos pedestres na travessia. Em Bauru, foi percebido, este indicador é classificado como ruim (39%) pois tem presença de mais placas de sinalização

(sinalização vertical), se apresentam mais placas de proibido estacionar, conversões na via, rotatória e lombadas, entretanto, sem sinalizações horizontais. A falta destas informações pode afetar a fluidez do tráfego de veículos, deixando o local menos seguro para o pedestres.

A avaliação do indicador *velocidade de tráfego* foi péssima em ambos os campus. No campus de Marília foi identificado apenas um local com placa de sinalização indicando a velocidade; já no campus de Bauru, apesar de apresentar mais sinalizações, ainda assim, não foi encontrado placas de limite de velocidade, o que causa os mesmos problemas que o indicador sinalização.

A avaliação do indicador *visibilidade*, que Marília recebe 16% da pontuação, classificando como péssimo, além das áreas com estacionamento, que existe uma cobertura que pode atrapalhar a visão do pedestres, existem poucas calçadas de faces de quadra, para o pedestres para e visualizar com segurança. Em Bauru, o indicador recebeu 76% da pontuação, pois Bauru apresenta um campus mais visível, entretanto nem todas as quadra apresentam calçadas, para que o pedestre consiga visualizar com segurança veículos se aproximando.

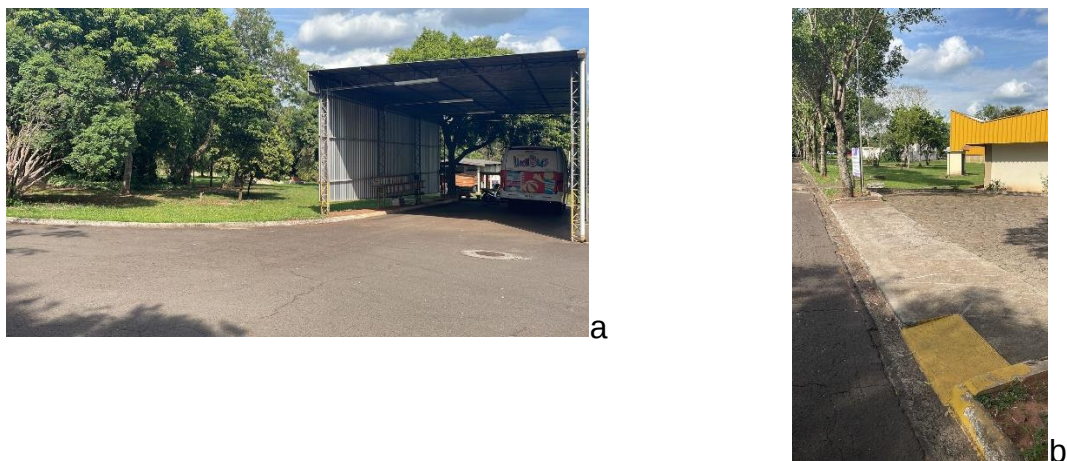
O *conflito entre pedestres e veículos na intersecção* mostrou que em Marília a situação foi avaliada como péssima (18% da pontuação total), pela ausência de calçadas na maioria das quadras avaliadas. No campus de Bauru, a avaliação foi mais alta, considerada boa (pontuação de 79% da pontuação máxima). Alguns locais que podem ocorrer conflitos em interseções, tanto em Bauru quanto em Marília, nem sempre as quadras apresentam calçadas, além disto, algumas áreas, como F309A, por ser próximo de um travessia mais fechada, pode atrapalhar a visão do pedestre.

O indicador *Conflito entre pedestres e veículos* em Marília recebeu a melhor pontuação dentro do tema segurança, pontuado com o valor de 18% do máximo ideal, mas ainda é classificado como péssimo. Além das caçadas das faces de quadras, que não apresentaram nenhuma estrutura, a face F27/9A, existia guia rebaixada para veículos em parte de sua extensão. No campus de Bauru, a pontuação foi 76%, pois foi percebido que existiam poucos estacionamentos no campus, que afetem interferiam na calçada. Foi identificado que apenas na face F129D (Figura 66), alguns veículos estacionaram em cima dela. Quando o pedestre não tem boa visibilidade do tráfego, afeta a segurança, por não visualizar os veículos com clareza, podendo causar acidentes.

O *conflito entre pedestres e veículos na saída de área de estacionamento*, obteve as pontuações mais altas nos dois campus da UNESP, se comparado aos demais resultados deste

tema. No campus de Marília a pontuação foi de 42%. Um dos problemas identificados se refere a face F27/9A e F20A (Figura 65), que apresentava uma parte da guia da calçada rebaixada para entrada de veículos no estacionamento, além de apresentar um estacionamento com coberturas que podem atrapalhar a visão do pedestre, entre os edifícios 24/25/26 e biblioteca, fazendo com que o pedestre passe pelo estacionamento. No campus de Bauru, não encontramos muitos estacionamentos, por isso recebeu 71% da pontuação máxima, entretanto, quando existe estacionamentos, como na próximo da faculdade de Engenharia, o pedestre obrigatoriamente, para sair da faculdade e ir até a cantina, atravessasse todo o estacionamento, também presença de arborização que podem atrapalhar a visão do mesmos, outro exemplo é a FA11A (Figura 66), onde existe saída do estacionamento ao lado do restaurante universitário, nos horários de almoço, existe um fluxo de estacionamento podendo causar algum acidente.

Figura 65 – Exemplo de faces que podem segurar conflitos F20A e F27/9A no campus de Marília



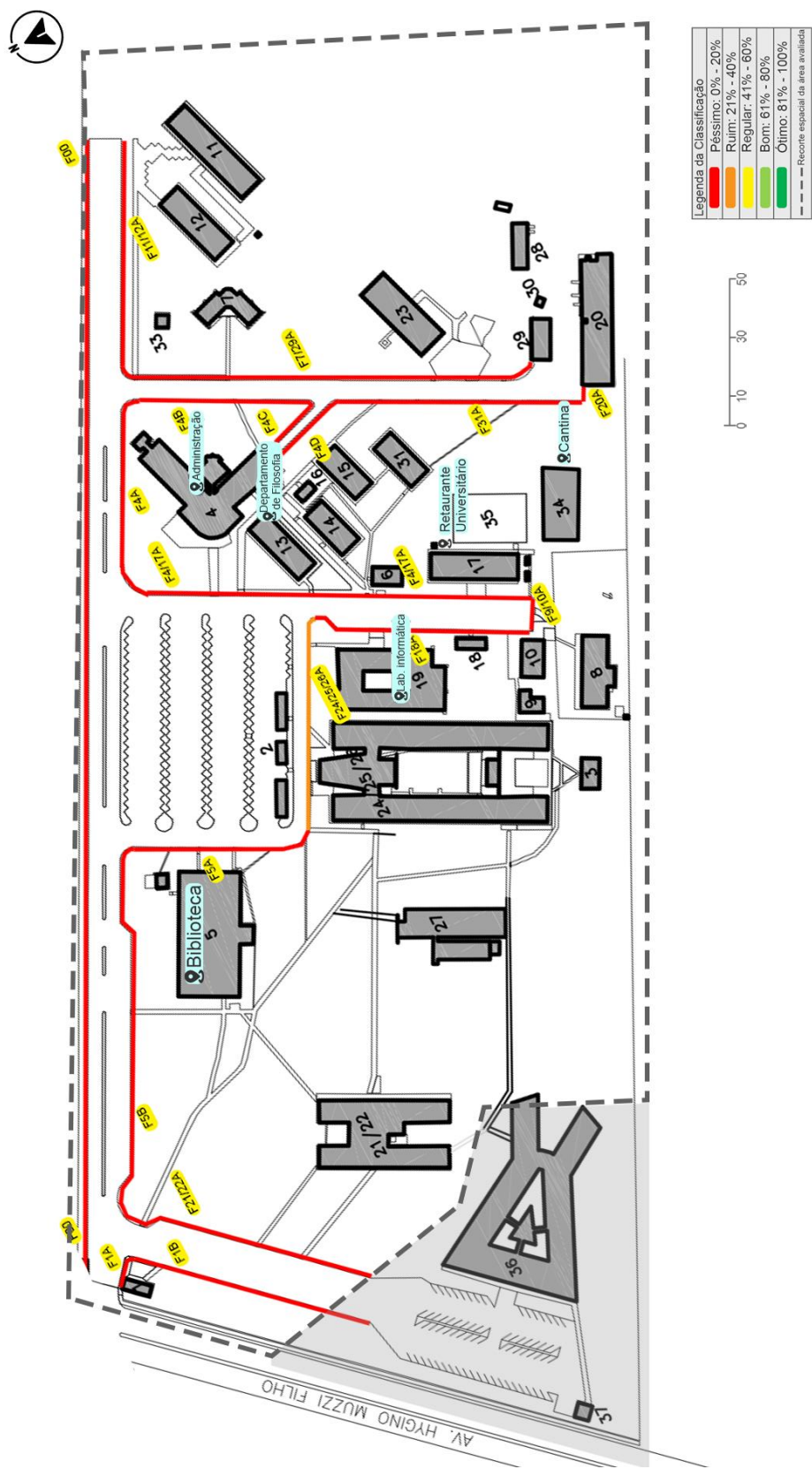
Fonte: Autora (2024).

Figura 66 – Exemplo de faces que podem segurar conflitos F129D e FA11A no campus de Bauru.



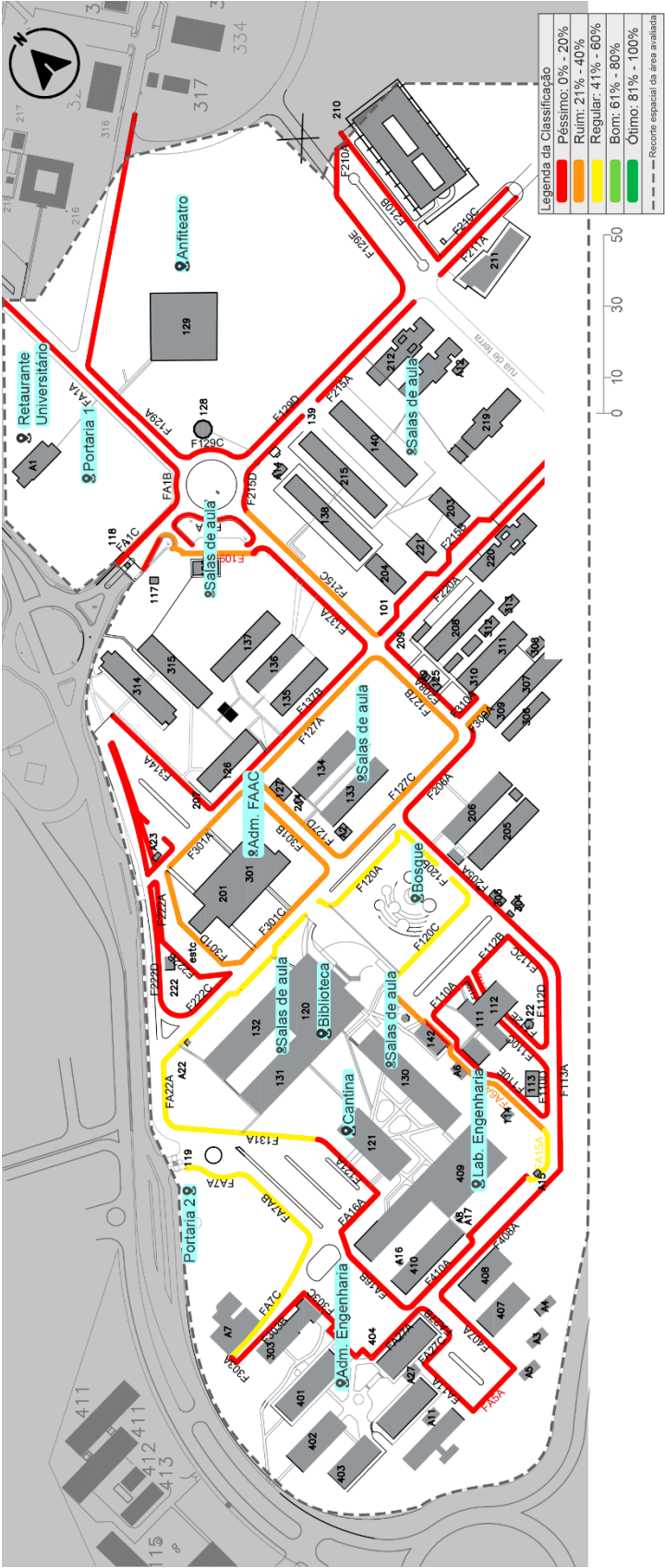
Fonte: Autora (2024).

Figura 67 - Classificação do tema Segurança em calçadas de faces de quadra em Marília



Fonte: Autora (2024).

Figura 68 - Classificação do tema Segurança em calçadas de faces de quadra em Bauru



Fonte: Autora (2024).

5.1.12 Resultados das infraestruturas das travessias

As travessias dos campus foram avaliadas a parte dos passeios e faces de calçada. O tema foi avaliado e sua pontuação total foi de 7%, no campus de Marília, classificado como péssimo. No campus de Bauru, também foi classificado como péssimo. Todos os indicadores, foram classificados como péssimos, diferenciando somente a pontuação (Tabela 19 e Figuras 71 e 72).

Tabela 19 - Resultados do tema Travessia

Cod.	Indicadores de desempenho	Marília				Bauru			
		NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank	NF _{i n max}	NF _{i n}	NF _{i n (%)}	Rank
T01	Presença de faixa de pedestre em travessias	8,00	0,00	0%	1	20,00	3,25	16%	5
T02	Largura de faixa de pedestres	8,00	1,00	13%	5	20,00	1,00	5%	2
T03	Manutenção da faixa de pedestres	8,00	0,50	6%	2	20,00	3,50	18%	6
T04	Presença de rebaixo de calçada na travessia	8,00	0,50	6%	2	20,00	2,50	13%	3
T05	Estado de manutenção do rebaixo de calçada	8,00	0,75	9%	4	20,00	0,00	0%	1
T06	Piso tátil de alerta no rebaixo de calçada	8,00	3,50	7%	3	20,00	3,00	15%	4
WEIUC Travessia		48,00	3,50	7%	--	120,00	13,25	11%	--
Legenda		Péssimo		Ruim		Regular		Bom	
								Ótimo	

Fonte: Autora (2024).

Dos 6 indicadores avaliados neste tema, todos foram classificados, como péssimo, em ambos os estudos de caso. No campus de Marília apresentou 7% da pontuação máxima e em Bauru, apresentou 11% da pontuação máxima.

Em relação ao indicador *Presença de faixa de pedestres* observou-se que no campus de Marília, quase nenhum cruzamento viário possui faixa de pedestre, por esse motivo este indicador recebeu 7% da pontuação máxima, sendo classificado como péssimo. A única travessia com faixa de pedestres foi a TR01 (Figura 69), entretanto, nesta travessia, falta faixa de pedestres em um dos lados da intersecção viária. No campus de Bauru também ocorre o mesmo problema, havia poucas faixas de pedestres pintadas nos cruzamentos viários. Em duas travessias (TR2 e TR12) foram identificadas faixas de pedestres em todas as vias. Este indicador interfere diretamente na segurança da travessia, pois é o local destinado ao pedestre quando está passando pelas vias dos campus, entre uma quadra e outra, a falta do mesmo, pode gerar

a segurança, por se sentir mais vulnerável à acidentes com os veículos que circulam no local.

A ausência de faixa de pedestre em diversos cruzamentos viários no interior dos dois campus universitários comprometeu a avaliação dos indicadores *Largura de faixa de pedestres* e *Manutenção da faixa de pedestres*, avaliados como péssimo em ambos os campus.

O indicador *Largura de faixa de pedestres*, em Marília, apresenta 13% da pontuação total, classificando como péssimo, pois somente a travessias nomeada TR01 (Figura 69), apresenta pelo menos uma faixa de pedestres com 2,00 metros, as demais travessias não apresentam nenhum tipo de faixa de pedestres, em Bauru percebemos o mesmo problema, recendendo, 5% da pontuação máxima, pois onde existe faixa de pedestres, são menores que 3,00 metros. O que pode interferir na segurança do pedestre por não ter espaço ideal para a travessia do mesmo.

O indicador *Manutenção da faixa de pedestres*, em Marília recebeu a classificação como ruim, pois obteve a pontuação total de 6% classificando como péssimo. Pois, a TR01, apresentou uma faixa de pedestres, com a pintura fraca, quase não visível, em Bauru obtivemos 13% da pontuação máxima, pois as faixas se apresentaram com uma manutenção melhor que o campus de Marília, mas ainda assim, estavam gastas, e precisando de manutenção.

A *Presença de rebaixo de calçada na travessia*, no campus de Marília foi avaliada como péssimo, e representou 6% da pontuação total. Na travessia TR01 foi identificado apenas um rebaixo nas calçadas desta face de quadra. No campus de Bauru (Figura 70), este indicador, foi classificado como ruim, pois recebe 13% da pontuação máxima, os rebaixos quando estão presentes na travessias, não estavam dentro da norma NBR 9050/2020. A ausência de rebaixos de calçadas na travessias compromete a circulação livre e autônoma de pessoas com deficiência.

O indicador *Estado de manutenção do rebaixo de calçada* recebeu 6% e 18% da pontuação, classificando como péssimo, tanto Marília, quanto Bauru, qual, os poucos rebaixos existentes nos campus estavam sem manutenção, fora dos padrões na norma NBR 9050/2020, apesar de apresentar o rebaixo, quando o mesmo não apresenta boas condições também afetam a mobilidade de pessoas com deficiência pelos campus.

O indicador *presença de piso tátil de alerta no rebaixo de calçada*, este indicador no campus de Marília, recebeu 7% da pontuação máxima, sendo classificado como péssimo, pois também nem todos os rebaixos existente, os quais já são poucos, apresentam piso tátil de alerta.

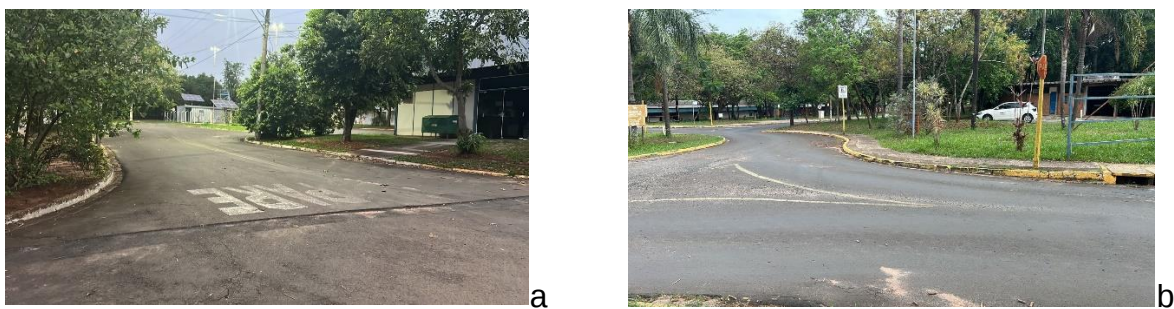
Já em Bauru, somente 13% dos rebaixos apresentaram piso tátil de alerta, classificando ambos como péssimo. A falta deste indicador, como já citado afeta principalmente, pessoas com deficiência.

Figura 69 - Imagens das Travessias T1 e T03 no campus de Marília



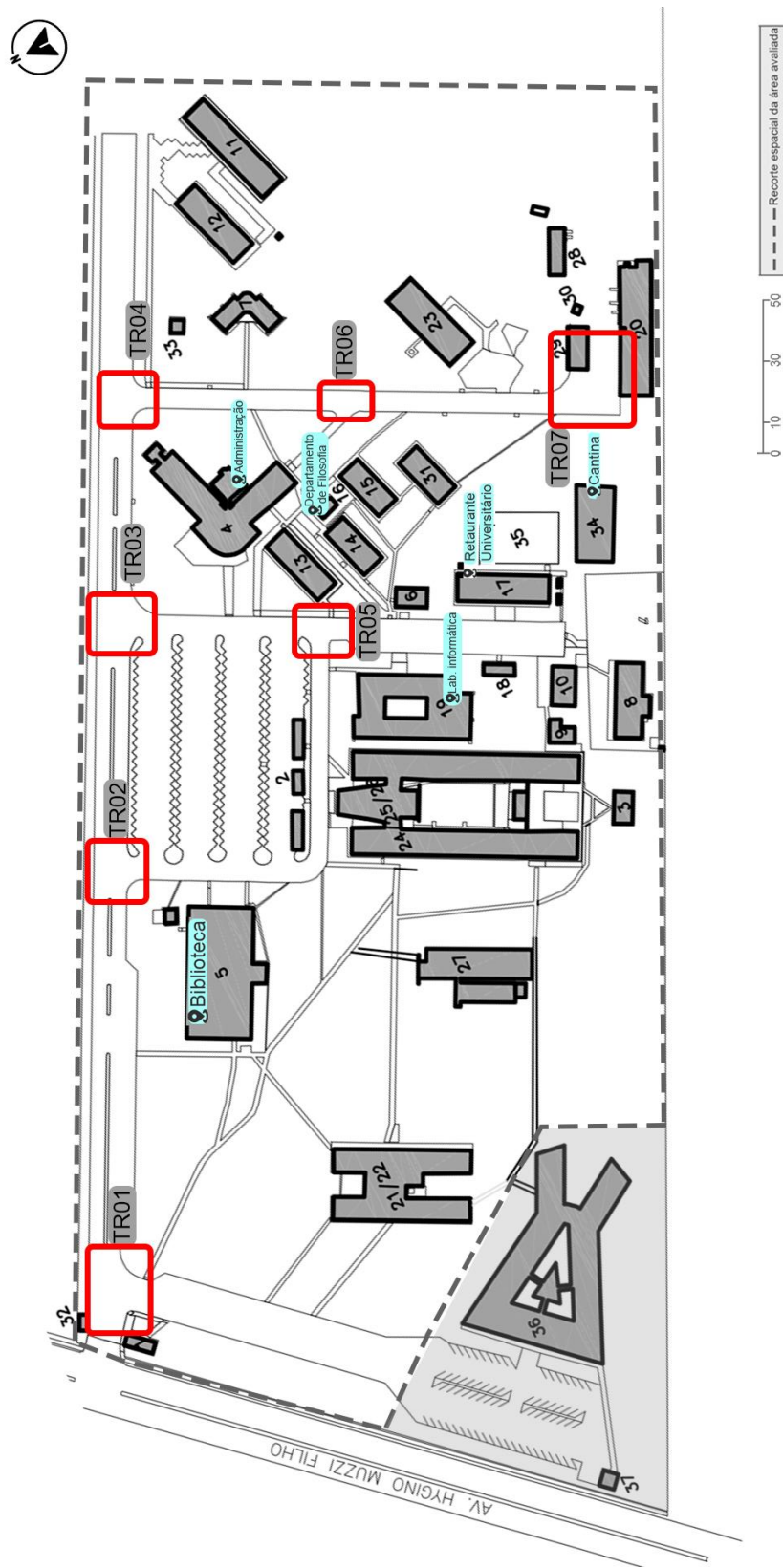
Fonte: Autora (2024).

Figura 70 – Imagens das Travessias TR01 e TR06 no campus de Bauru



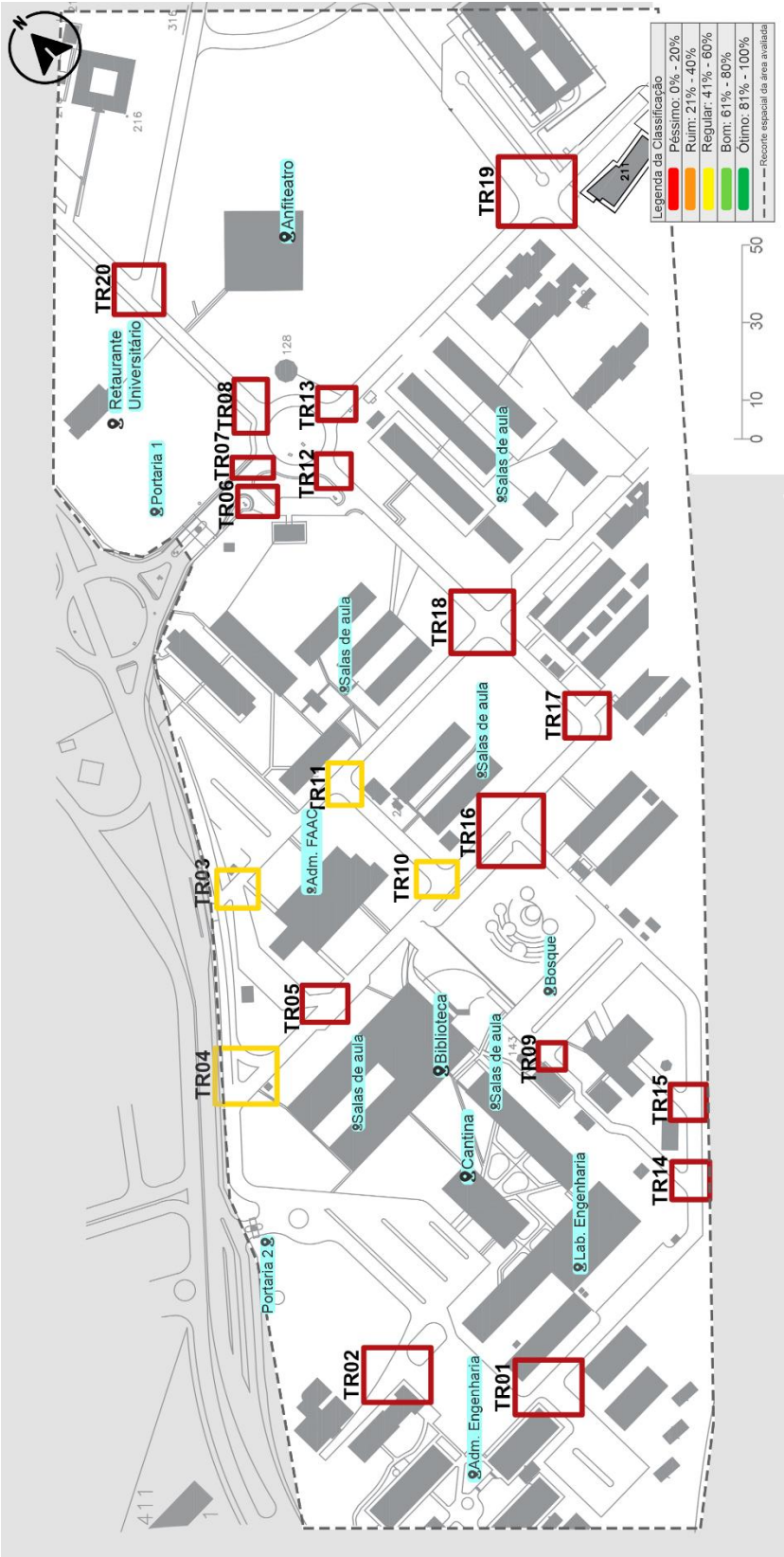
Fonte: Autora (2024).

Figura 71 - Classificação das travessias em Marília.



Fonte: Autora (2024).

Figura 72 - Classificação das travessias em Bauru



Fonte: Autora (2024).

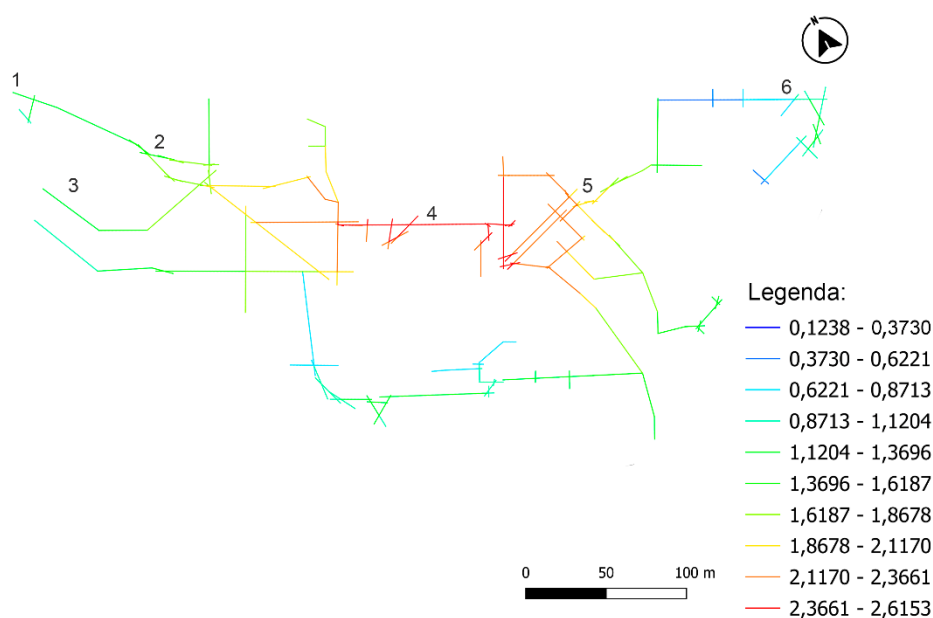
5.2 Análise da malha de passeios e calçadas dos campus universitários

Nesta seção são apresentadas as análises relacionadas conectividade, integração, escolha do pedestre, contagem de pedestres, isovistas e grafos de visibilidade, nos campus de Marília - SP e Bauru - SP.

5.2.1 Conectividade

A análise da configuração espacial em relação a circulação de pedestres no campus de Marília, utilizando um mapa axial - mapa de conectividade com raio topológico global (Figura 73), pode-se observar que somente duas áreas mais centrais do campus apresentam uma maior conectividade, (cores laranja – vermelho). Esses passeios permitem que o pedestre acesse os edifícios de 27 (salas de aulas) e 24/25/26 (laboratório e salas de aulas). A infraestrutura destinada a circulação de pedestres, os passeios e calçadas, no campus de Marília, as áreas de maior conectividade, encontram-se próximas aos edifícios de salas de aula e biblioteca (área 1), local que pode ser utilizado por todos no campus (Figura 73). A área 2, também apresentou uma maior conectividade, onde está localizado os edifícios voltados para o curso de Filosofia (Figura 73).

Figura 73 - Mapa de conectividade do campus de Marília RnGlobal



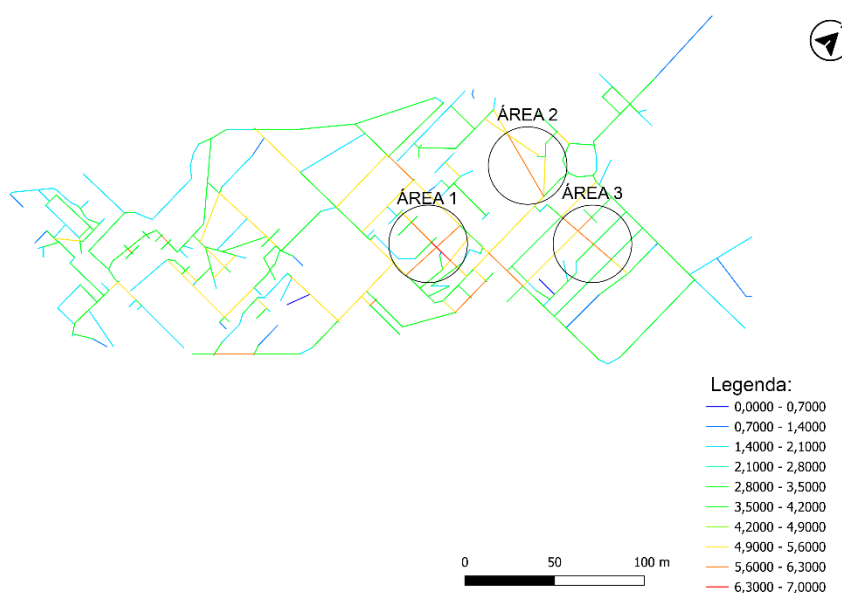
Fonte: Autora (2024).

No campus de Bauru, o mapa de conectividade mostrou que em função da configuração

espacial e da malha destinada a circulação de pedestres é pouco conectado, conforme mostra a Figura 74, presença de cores frias (verde – azul) principalmente nas extremidades norte e sul do campus, onde se encontram a Faculdade de Engenharia (mais ao sul), restaurante universitário e o Anfiteatro Guilherme R. Ferraz (mais ao norte).

A área 1, considerada mais integrada, conecta os edifícios 133, 134, 127, A2 e 214 que correspondem a parte das salas de aula do campus que atendem os cursos de graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes comunicação e Design e da Faculdade de Ciências (Figura 74). Nesta área também há um pequeno bosque onde os pedestres podem “cortar caminho” para acessara outros espaços do campus. Neste local não há mobiliário urbano para a permanência de pessoas. A área 2, está localizada próxima a portaria 1 portaria principal do campus tanto para o acesso de pedestres quanto de veículos, permitindo assim o acesso as áreas administrativas e de salas de aula da Faculdade de Ciências (FC) e Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), conforme mostra as cores amarelo e laranja, principalmente o passeio 109A (Figura 74). A área 3, passeio 138, corresponde ao acesso dos pedestres aos departamentos e laboratórios didáticos e de pesquisa da FAAC (Figura 74). Em síntese, a pouca conexão da malha de passeios e calçadas associada a dimensão do campus de Bauru pode acarretar, no usuário escolher outro tipo de transporte para os deslocamentos internos no campus, em particular o uso do automóvel.

Figura 74 - Mapa de conectividade Global do campus de Bauru.



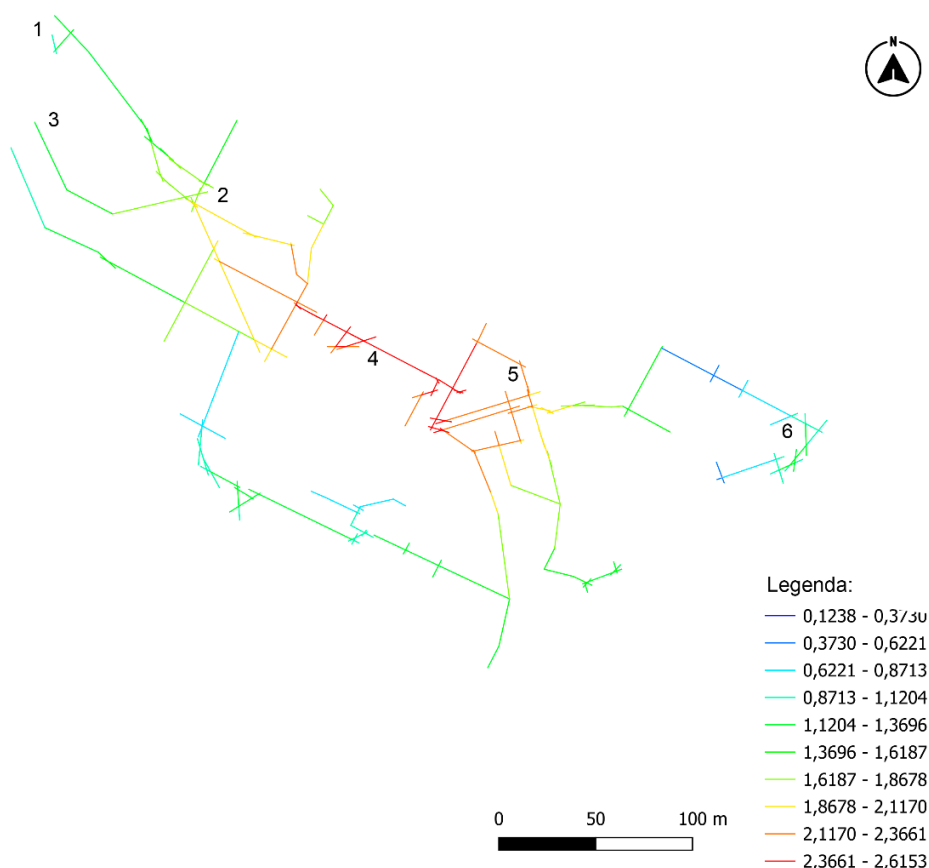
Fonte: Autora (2024).

5.2.2 Acessibilidade espacial

No que diz respeito a acessibilidade espacial, ou seja, o potencial de integração da malha de passeios e calçadas, o campus apresenta poucos espaços acessíveis (Figura 75), principalmente nas áreas localizadas nas regiões sul e oeste do mapa. A oeste estão instaladas as salas de aulas, laboratório de fisioterapia e departamento de pós-graduação. Já ao sul encontramos a fachada sul do departamento de atividades didáticas e o diretório acadêmico.

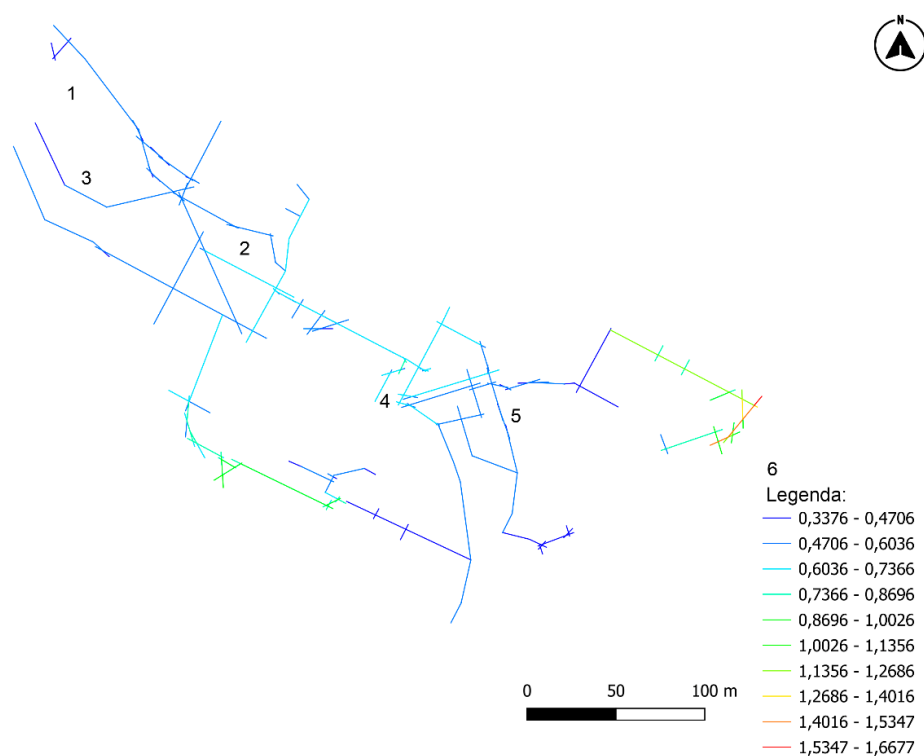
O espaço mais acessível do campus, se encontra no entorno do departamento de atividades didáticas (24/25/25) e laboratório de informática e administração, o que pode se explicar pela quantidade de passeios e um menor espaço, outros espaços do campus pode considerar uma acessibilidade de baixa à média. Para o mapa, global, percebemos a cor azul predominante em todo campus, demonstrando falta de conexão entre os caminhos (Figura 76).

Figura 75 - Mapa de Integração espacial Escolha Local (R3) com Raio 500m do campus de Marília



Fonte: Autora (2024).

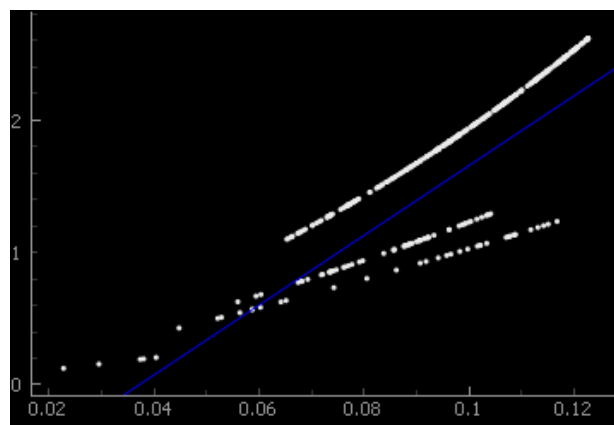
Figura 76 - Mapa de Integração espacial Escolha Global do campus de Marília



Fonte: Autora (2024)

Para a acessibilidade do espaço, também correlacionamos a “acessibilidade” e a “integração”, o valor obtido foi 0,17⁷ o que indica que o campus é pouco acessível, Figura 77.

Figura 77 - Gráfico correlacionando acessibilidade e integração



Fonte: Autora (2024).

A análise da acessibilidade espacial no campus de Bauru mostrou que este campus é

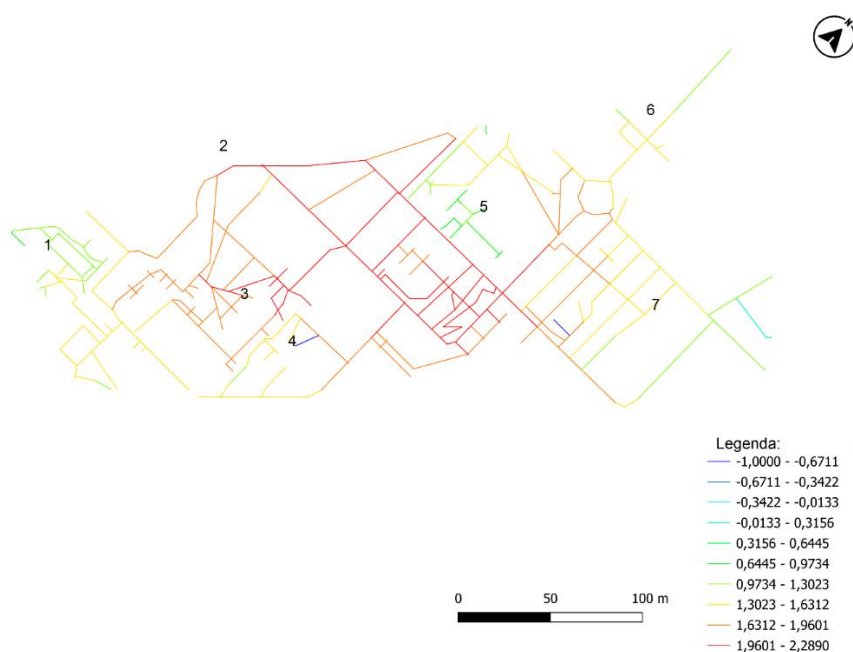
⁷ Valores próximo a 1 indicam alta acessibilidade.

mais acessível que Marília, observado nos eixos de ligação com cores mais quentes que conectam os principais pontos de entrada das pessoas no campus, além das duas portarias principais, com as demais áreas administrativas e pedagógicas como as salas de aula e biblioteca (Figuras 78 e 79).

Ao analisar o mapa de integração R500 do campus de Bauru, foi possível observar que as áreas localizadas a oeste e leste são menos conectadas, conforme mostra o círculo identificado como área 1, onde se encontra Faculdade de Engenharia, é a parte menos conectada. Ao analisarmos o restaurante universitário e Anfiteatro Guilherme R. Ferraz (ponto 6), identificou-se uma área menos conectada, apesar de ser um local com maior fluxo de estudantes no horário de almoço. Além disto, também é possível observar pouca conectividade, na parte sudeste do campus, onde encontram-se os laboratórios didáticos e de pesquisa da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, por ser uma área limite dos edifícios da FAAC (área de expansão).

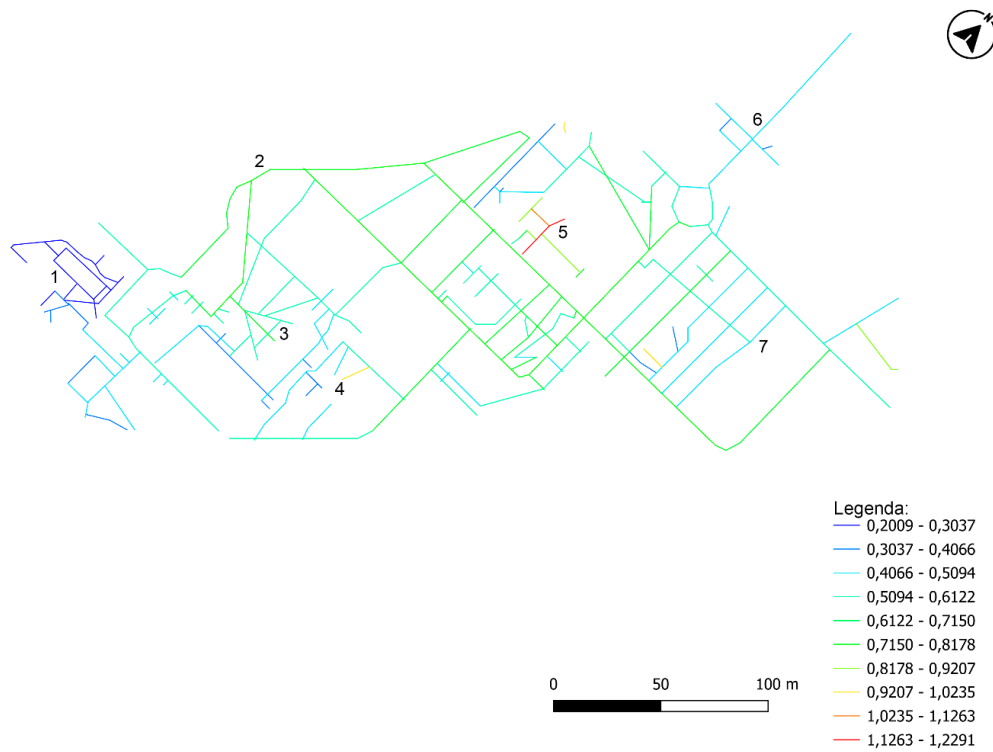
A análise do gráfico de acessibilidade espacial, permitiu confirmar a falta de acessibilidade espacial e integração no campus de Bauru, pois o valor obtido foi de 0,21, um pouco mais elevado que no campus de Marília, mas ainda, é um valor baixo. Quando analisamos o mapa de integração global (Figura 80), percebemos as mesmas características que conexão, quando olhando o mapa anterior.

Figura 78 - Mapa de Integração espacial R500m de Bauru



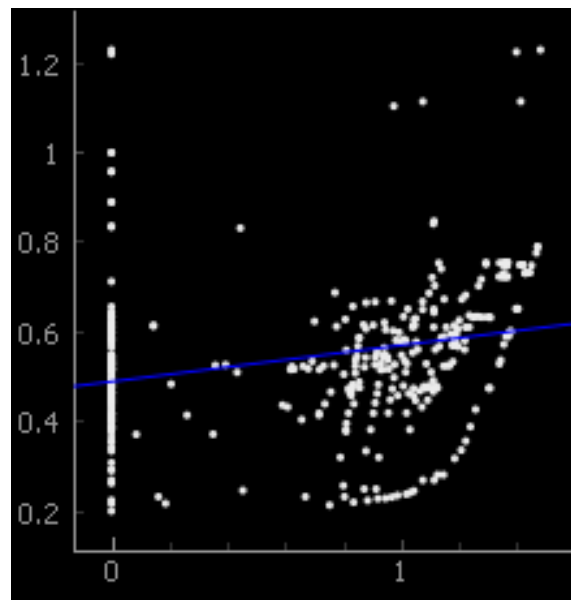
Fonte: Autora (2024).

Figura 79 - Mapa de Integração espacial RGlobal de Bauru



Fonte: Autora (2024).

Figura 80 - Gráfico correlacionando acessibilidade e integração



Fonte: Autora (2024).

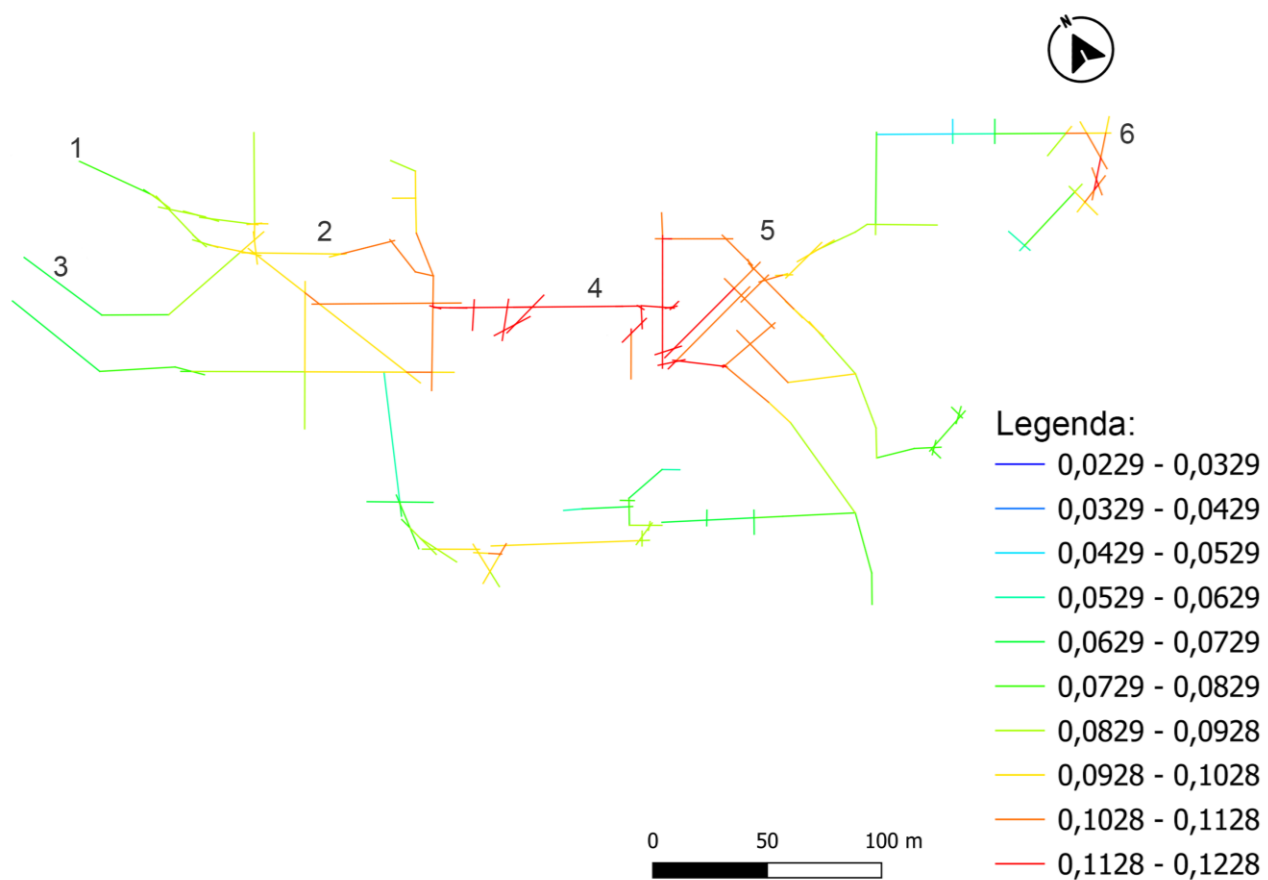
5.2.2.1 Mapa INCH – Integração e escolha

O mapa nomeado como “INCH é analisada a correlação entre a possível escolha do pedestre e o grau de integração no campus universitários. Os resultados obtidos no campus de

Marília mostram que existe um eixo central de potencial escolha de caminhos pelo pedestre, cujo trajeto é compreendido da entrada do campus (1) até a travessia, seguindo para o Departamento de Filosofia e Administração (5) (Figura 81). A área de maior potencial de escolha do pedestre está localizada entre o Departamento de Atividades Didáticas, Departamento de Filosofia e Administração, áreas próximas ao principal estacionamento do campus, ponto 4.

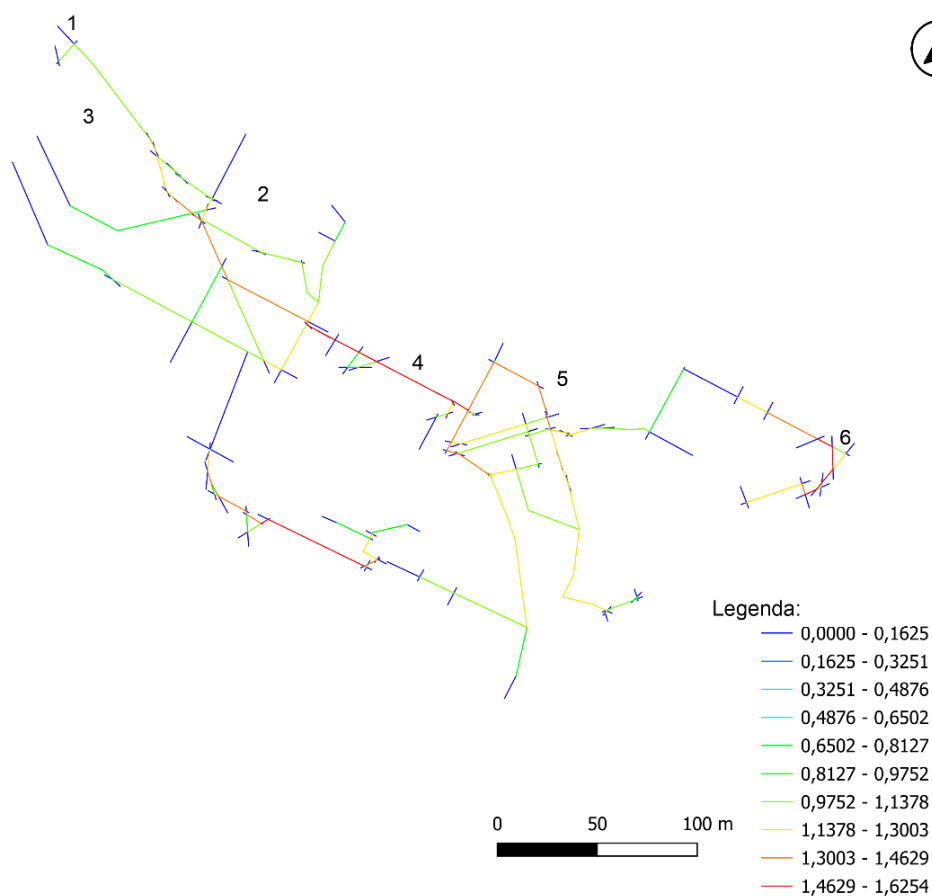
A análise do mapa de integração e escolha mostrou que no ponto 1, a entrada do campus, onde obrigatoriamente todos veículos e pedestres passam, é uma área de um menor potencial de escolha, por ser local obrigatório de passagem para o interior do campus. Durante a contagem de pedestres, além do alto fluxo, foi percebido, muitos pedestres andando no sistema viário do campus, por não haver calçadas no entorno das quadras. Entendemos que se houvessem mais calçadas, essa área seria mais “conectada”, e proporcionaria aos pedestres maior opção para o deslocamento interno no campus. No ponto 2 observamos um aumento da potencialidade de escolhas de trajetos (onde encontramos a biblioteca do campus), seguindo este eixo até o ponto 4, onde é o local de maior potencialidade, onde se encontra o prédio de atividades didáticas (24/25/26), o qual tem acesso ao estacionamento do campus, o que é confirmado nos dois limites de raios (RGlobal e R500) – Figuras 81 e 82. Os demais pontos, tanto para o R500, quanto ao global, percebe-se que as extremidades do campus de Marília, são as menos conectadas.

Figura 81 - Mapa INCH do campus de Marília (R500).



Fonte: Autora (2024).

Figura 82 - Mapa INCH do campus de Marília (RGlobal).

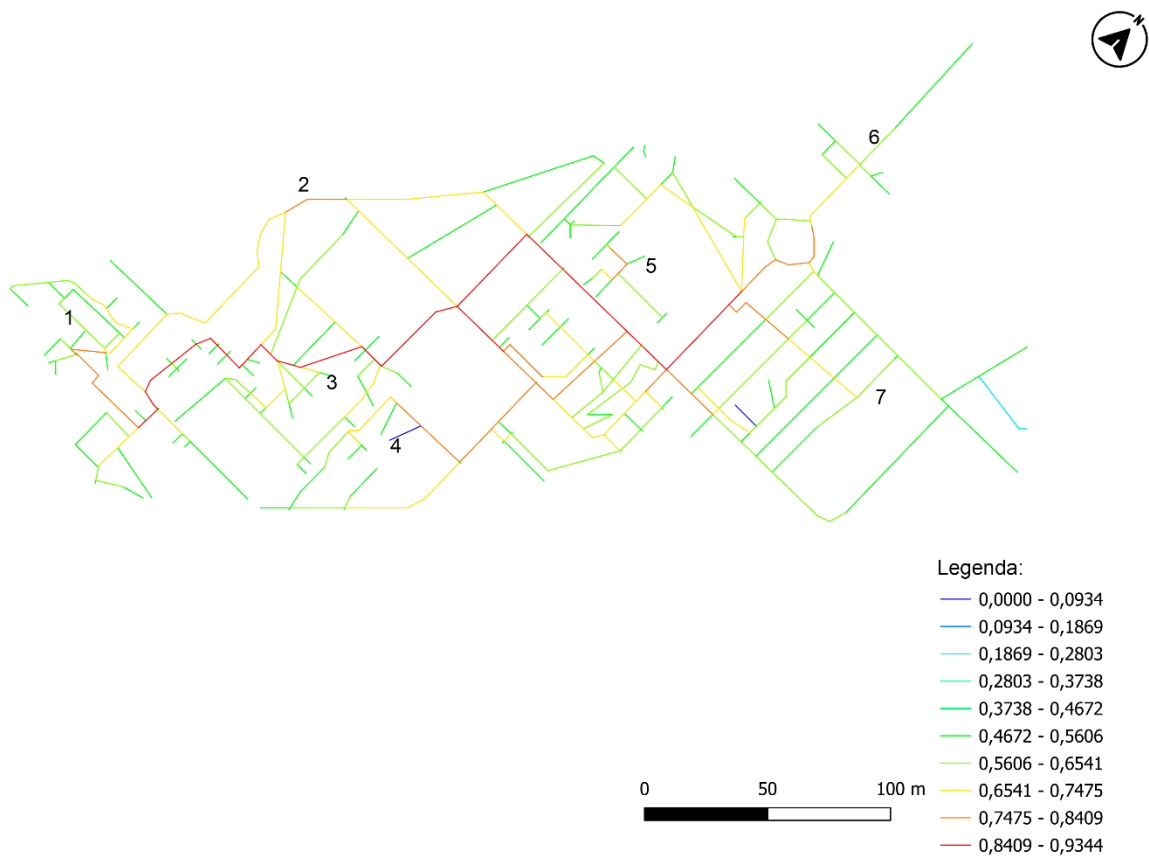


Fonte: Autora (2024).

A análise do mapa nomeado “INCH” para o campus de Bauru, ao analisar as possibilidade de deslocamento do pedestre com a integralização, observamos um maior potencial de escolha de caminhos em três eixos principais (cores vermelho e laranja no mapa) localizados na região central do mapa e cores mais frias, predominantemente, nas bordas do campus, em função da presença de um número menor de passeios e calçadas.

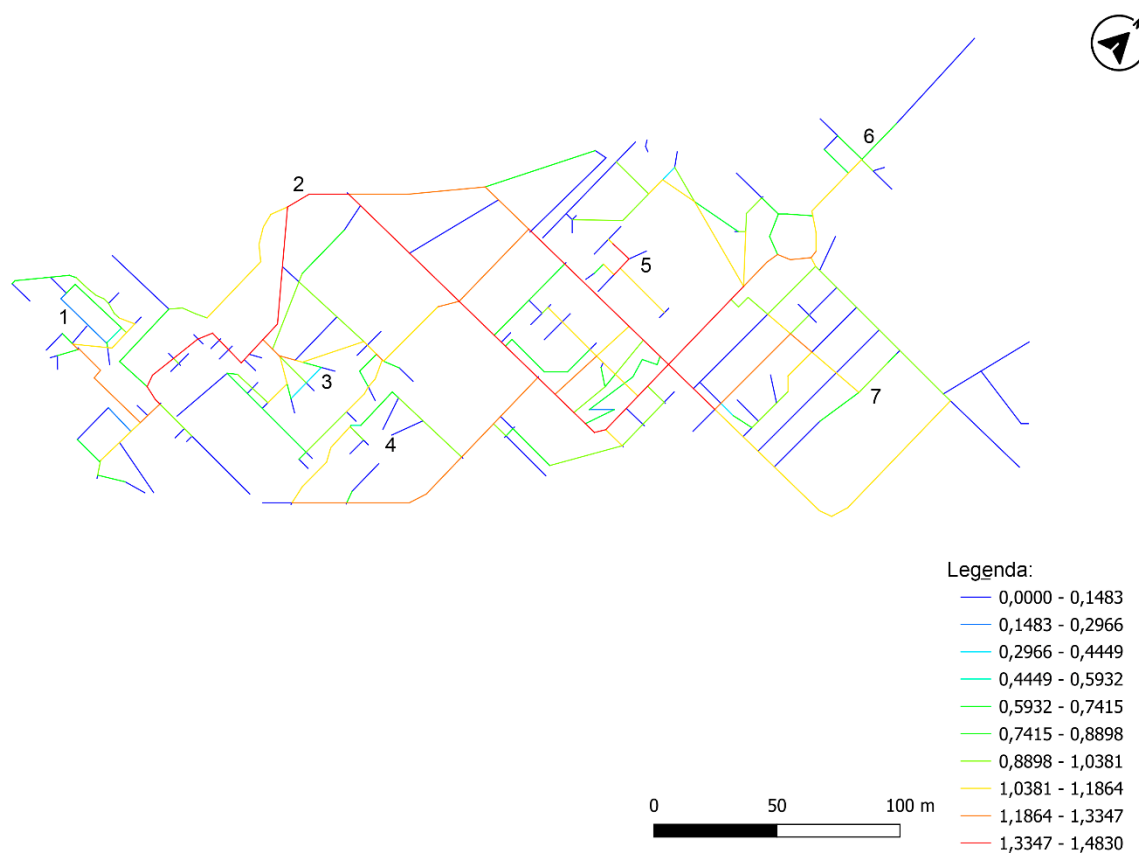
O mapa de Integração e escolha ainda, permite identificar como eixo de maior possibilidade de escolha dos pedestres um caminho (ponto 3) que inicia em frente a cantina da Faculdade de Engenharia, passa pela biblioteca e por diversas salas de aula e leva até a portaria 6, a qual é voltada para entrada de veículos, por ser um segmento mais central, acaba recebendo mais conexões entre as calçadas de faces de quadra e passeios, pode se tornar uma potencial escolha para os pedestres que caminham pelo campus (Figuras 83 e 84).

Figura 83 - Mapa INCH do campus de Bauru (R500).



Fonte: Autora (2024).

Figura 84 - Mapa INCH do campus de Bauru (RGlobal)



Fonte: Autora (2024).

5.2.2.2 Contagem de pedestres

Foi possível observar, que os campus de Marília e Bauru (Figuras 87 e 88), em geral apresentam mais atividades no período da manhã, pela chegada dos alunos para as atividades acadêmicas. No período da manhã, foi identificado o pico de fluxo de pedestres, e durante o período 3 da manhã, nos pontos próximos ao restaurante universitário, por ser fim do período de aula (11h30 às 12h30), foi o único momento do dia que existiu um fluxo de pedestres, o que entendemos que é em função da presença do restaurante universitário. Entretanto o número coletado nesta pesquisa foi mais baixo se comparado ao número de alunos matriculados nos campus devido ao uso de automóveis e pelo período da contagem (Apêndice C e D).

Os dados mostram que no campus de Marília no portal P1, por ser a entrada e saída do campus, o local sempre apresenta algum fluxo de pedestres. Nos pontos P2 e P3 por passar pelo passeio, o qual é o único caminho com infraestrutura para pedestres, continua o fluxo até os possíveis destinos do usuário. O portal P4, apresenta um fluxo mais baixo se comparado aos

dados dos primeiros portais. O portal P5, em todos os períodos sempre apresenta um baixo fluxo de pedestres, pois no local está instalado o edifício da administração do campus, que recebe diariamente pouco fluxo de pessoas. O portal P6, apresenta fluxo somente no período da manhã, e é onde estão instaladas as salas de aula dos cursos de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, por fim o portal P7, em frente ao restaurante universitário, apresenta fluxo somente próximo ao 12h00, período de almoço dos estudantes. Além disso foi percebido que alguns pedestres caminham pelas vias do campus (Tabela 20 e Figura 85).

Figura 85 - Pedestres caminhando pelas vias do campus de Marília/SP



Fonte: Autora (2024).

Tabela 20 - Média de contagem dos pedestres em Marília.

Portal	MANHÃ		TARDE		NOITE	
	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2
	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
P1	28	22	18	17	12	12
P2	38	19	6	6	41	21
P3	28	26	10	12	22	16
P4	13	23	3	2	1	1
P5	2	2	2	2	1	1
P6	2	1	17	18	6	6
P7	12	13	0	0	0	0

Fonte: Autora (2024).

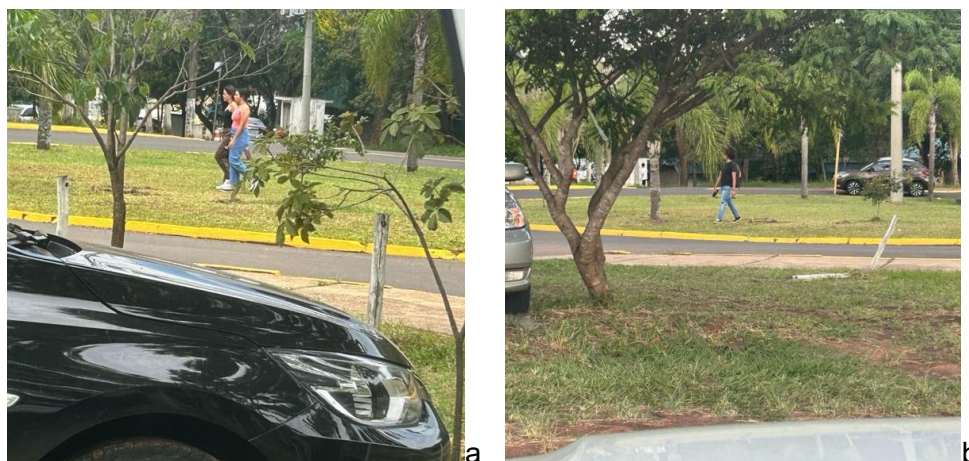
No campus de Bauru⁸, (Tabela 21) no primeiro período, entrada dos estudantes, não foi

⁸ Em função do período de coleta de dados estar próximo ao fechamento das atividades letivas de muitos cursos de

contabilizado um único fluxo, como em Marília, em função do campus ter várias entradas para os pedestres, por este motivo os pontos P1.1 e P2.1, mas não apresentaram alto fluxo. O portal P1.2, localizado próximo à Faculdade de Engenharia, apresenta fluxo somente durante o dia, período da manhã e tarde, assim como o P1.3, próximo à cantina da Faculdade de Engenharia. O portal P1.4, localizado próximo a biblioteca, apresentou fluxo de pedestres em todos os períodos. O P1.5, apresentou um aumento do fluxo de pedestres extra por estar localizado próximo à uma portaria do campus. O P1.6, que está em frente ao restaurante universitário, como já citado apresenta fluxo de pedestres somente próximo ao horário de almoço, o que também foi observado no campus de Marília. Neste trajeto muitos estudantes optam por não utilizar a calçada ou faixa de pedestres (Figura 86).

Os portais P2.2, P2.3 e P2.4, todos se localizam próximos de salas de aula, tanto da graduação quanto da pós-graduação, apresentaram um fluxo baixo durante a manhã, mas comparado com a noite. Assim, como no P1.6, o portal P2.5, apresenta um fluxo maior de pedestres no período 3 da manhã, por estarem indo ao restaurante. O ponto P2.6, próximo à cantina, restaurante universitário e portaria 1, apresentou fluxo de alunos, mais baixo por estar próximo ao restaurante. No P2.7, foi percebido somente fluxo de pedestres dos estudantes que utilizavam o edifício 210 (da FAAC), nas Figuras 86a e 86b. Em resumo, foi possível definir a média do pedestres por portais (Figuras 87 e 88).

Figura 86 - Pedestres caminhando pelas vias do campus de Bauru/SP



Fonte: Autora (2024).

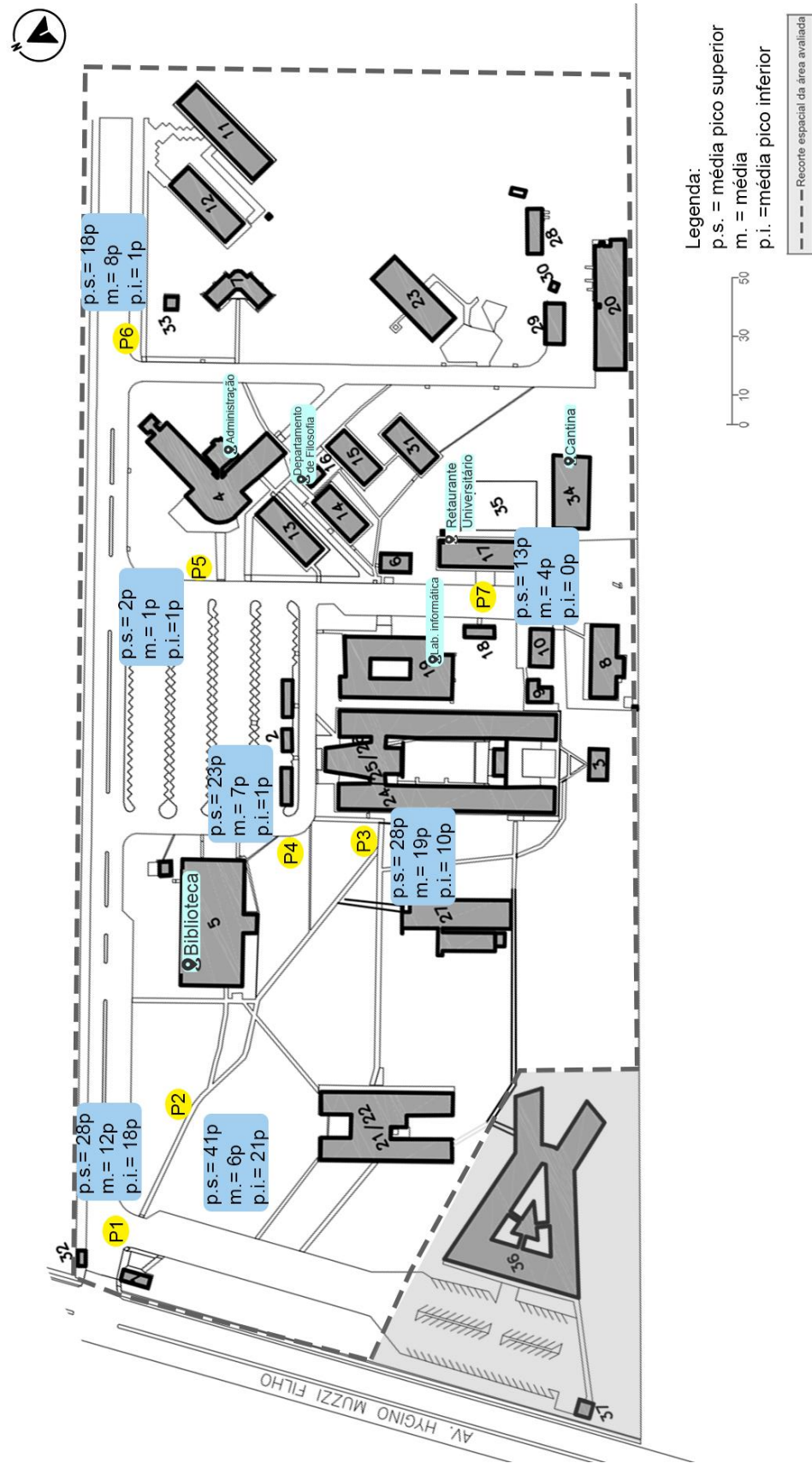
graduação os fluxos contabilizados em Bauru podem não mostrar em sua totalidade o número de usuários que se deslocam neste campus.

Tabela 21 - Média de contagem de pedestres em Bauru

Portal	MANHÃ		TARDE		NOITE	
	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2
	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
P1.1	11	13	21	10	7	7
P1.2	3	3	4	4	0	0
P1.3	7	10	1	1	3	3
P1.4	20	19	22	17	24	24
P1.5	18	21	5	14	19	19
P1.6	29	32	3	1	16	16
P2.1	18	14	10	25	24	24
P2.2	24	3	0	11	0	0
P2.3	7	11	1	3	5	3
P2.4	1	15	2	5	5	4
P2.5	27	37	0	5	10	6

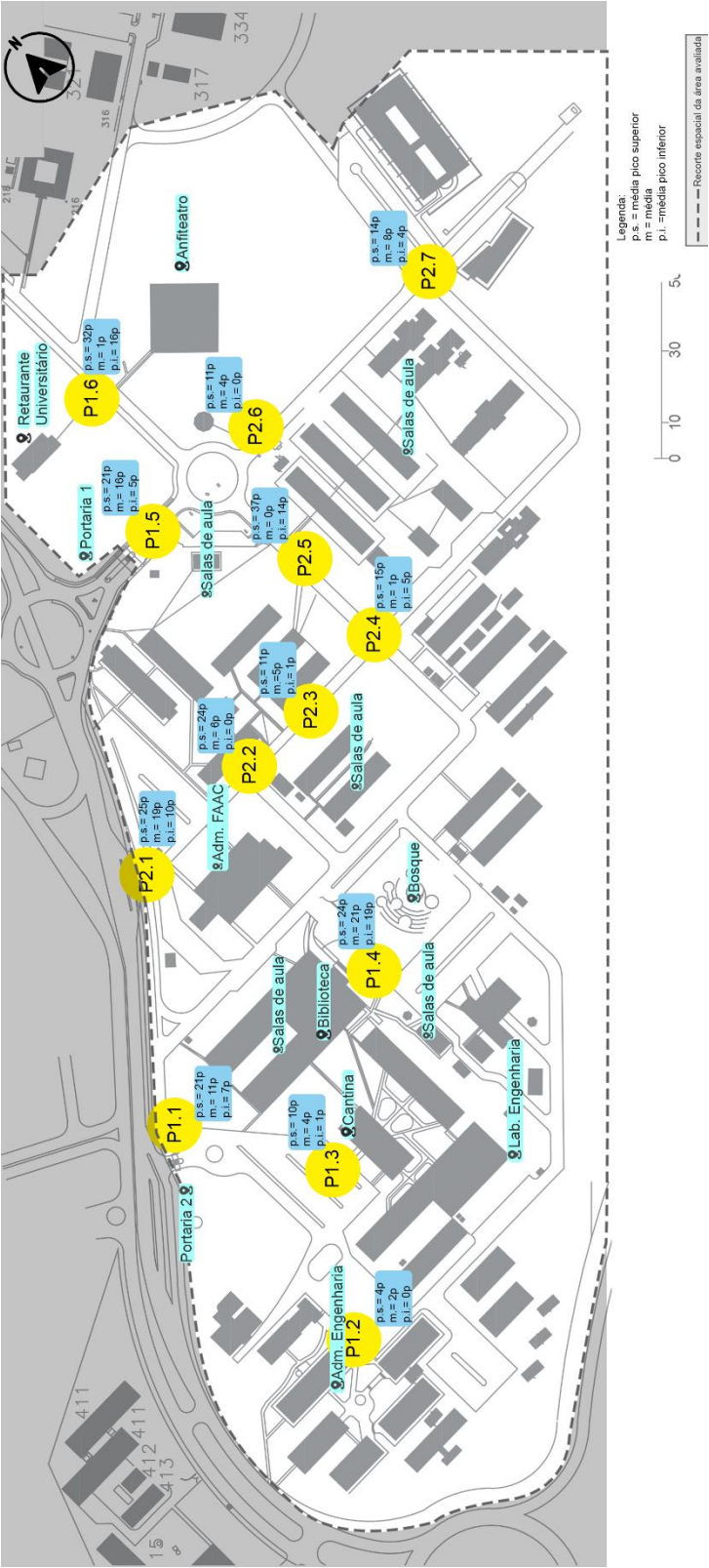
Fonte: Autora (2024).

Figura 87 – Localização e média dos portais imaginários do campus de Marília/SP.



Fonte: Autora (2024).

Figura 88 - Localização e média dos portais imaginários do campus de Bauru/SP



Fonte: Autora (2024).

5.2.3 Grafos de Visibilidade e Isovista

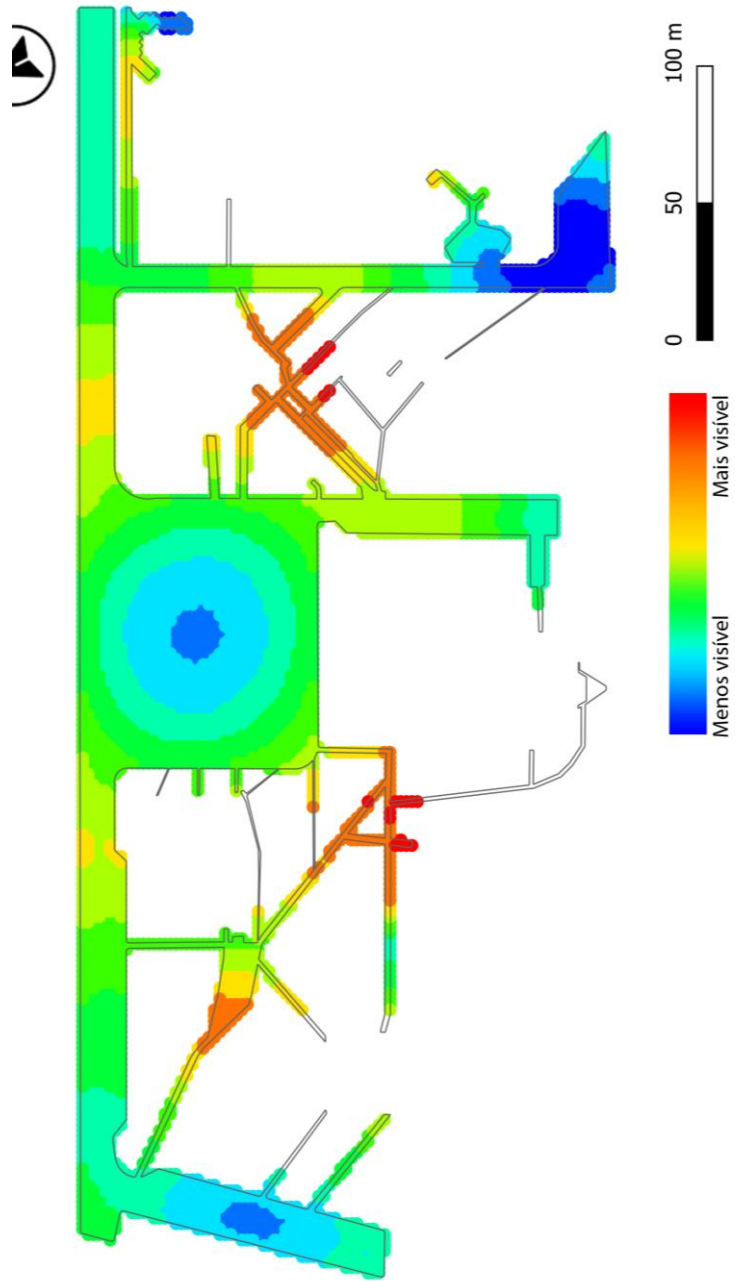
Neste tópico são apresentados os resultados da análise da visibilidade do pedestre, através da isovista e grafos de visibilidade na altura do olhos e joelhos utilizando a malha 2,00 m x 2,00 m, para os dois campus. As análises serão apresentadas separadamente por campus.

5.2.3.1 Isovistas e Grafos de Visibilidade na altura joelhos no campus de Marília

O resultado do mapa de Grafos de Visibilidade na altura dos joelhos no campus de Marília mostra a falta de conexão das estruturas de calçadas e passeios (Figuras 89 e 90). As áreas mais extremas do campus, entrada (sudeste) e a parte do estacionamento de ônibus do campus (noroeste), representado nos tons de azul mostram os pontos menos conectados. Na lateral norte, citado anteriormente, não existe faces de calçada ou passeios, e próximo ao estacionamento de veículos, também não tem nenhuma estrutura de calçada. Tanto o R100 quanto o R25, apresentaram características semelhantes.

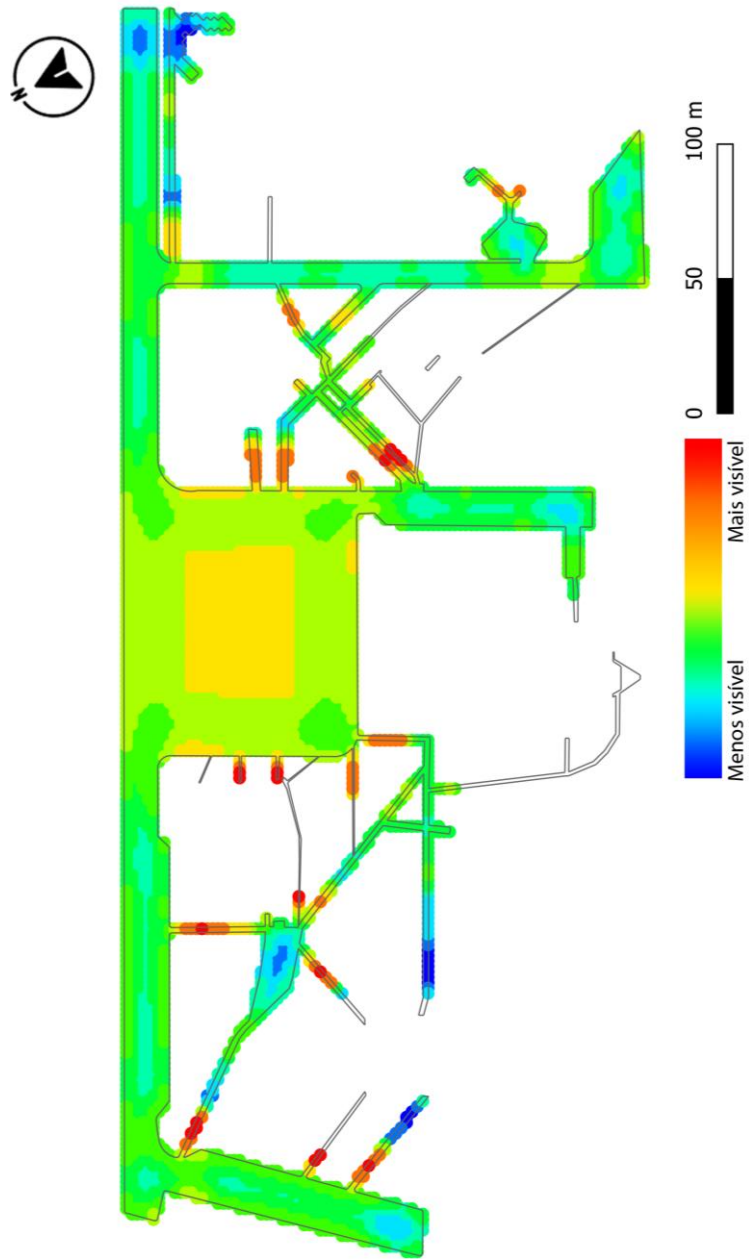
O mapa de isovistas, do campus de Marília, (Figura 91), podemos analisar o campo de visão do pedestres na altura do joelhos, como mostra, no ponto 1, entrada do campus, o pedestre tem uma visão quase total do campus, em função da disposição dos caminhos. Nos pontos 2 (azul), 3 (verde) e 4 (azul claro) a visibilidade é mais restrita as áreas do passeio. A visibilidade no ponto 5 (laranja) próximo ao estacionamento, permite que o pedestre tenha uma visão completa de toda área do estacionamento e seu entorno, o que aumenta a sensação de segurança do local. No ponto 6 (vermelho) a visibilidade é mais restrita. E, no ponto 7 (verde limão) o local possibilita uma boa visibilidade de toda via. Os pontos que apresentam baixa visibilidade, dificultam a tomada de decisão para a escolha de diferentes caminhos, além de aumentar a sensação de insegurança pessoal.

Figura 89 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP R25.



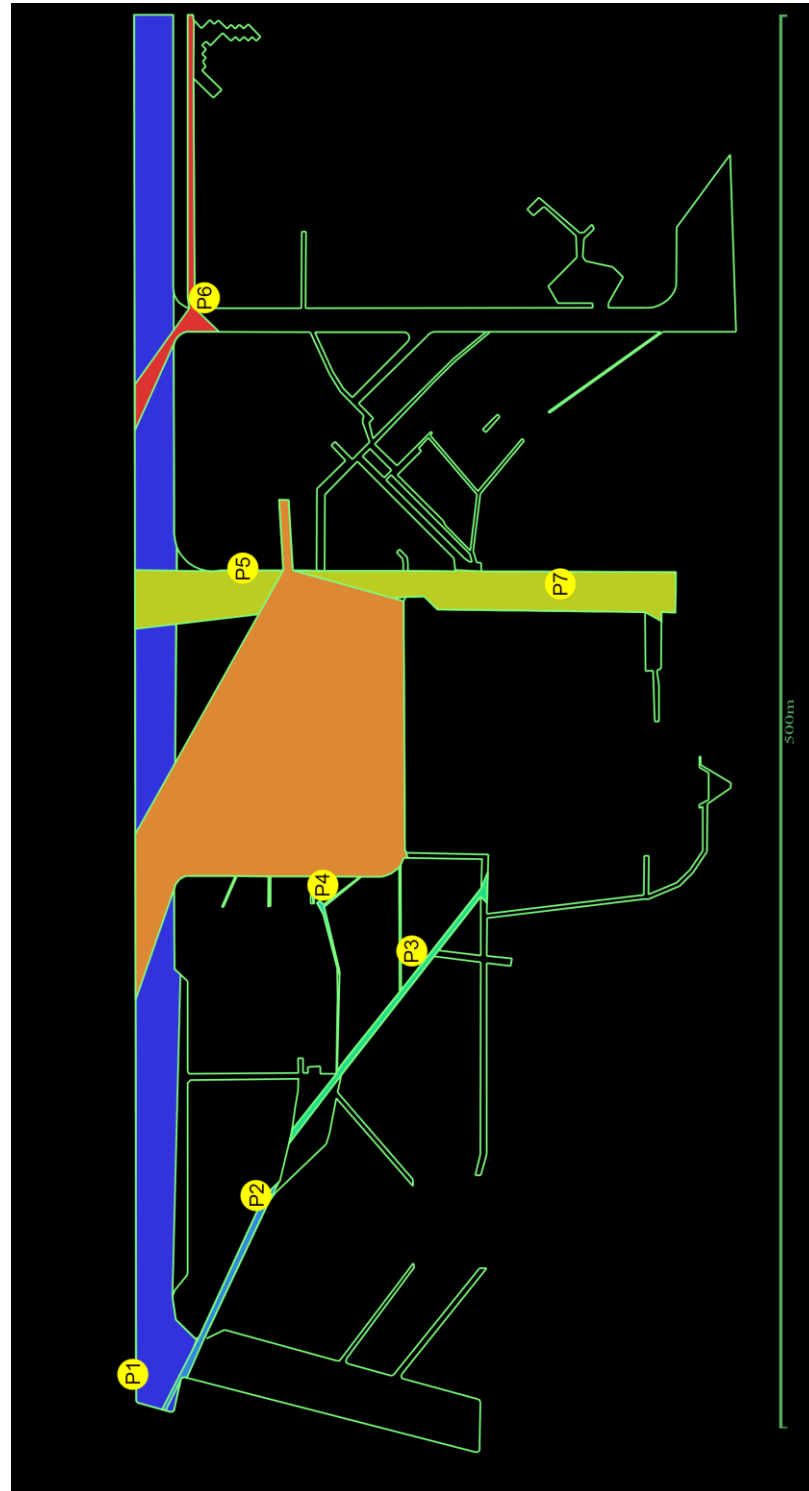
Fonte: Autora (2024).

Figura 90 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP R100.



Fonte: Autora (2024).

Figura 91 - Isovistas do campus de Marília/SP



Fonte: Autora (2024).

Os grafos de visibilidade no campus de Bauru mostraram que há maior visibilidade interna se comparado ao resultado obtido no mapa de Marília, pois somente as pontas leste e oeste, se apresentam em cores mais frias. Por exemplo na portaria 1, onde temos entrada de veículos, assim um movimento maior dos mesmos, os pedestres têm menos visibilidade do que na área mais central do campus.

Nas extremidades, leste e oeste, onde se localizam diversas salas de aula, cantinas e biblioteca, são mais visíveis que as extremidade norte e sul, mais ainda sim, não se mostra muito visível. Na parte mais central do campus, apresenta, somente uma via onde recebe a cor amarela, que a visibilidade dos pedestres se mostra maior.

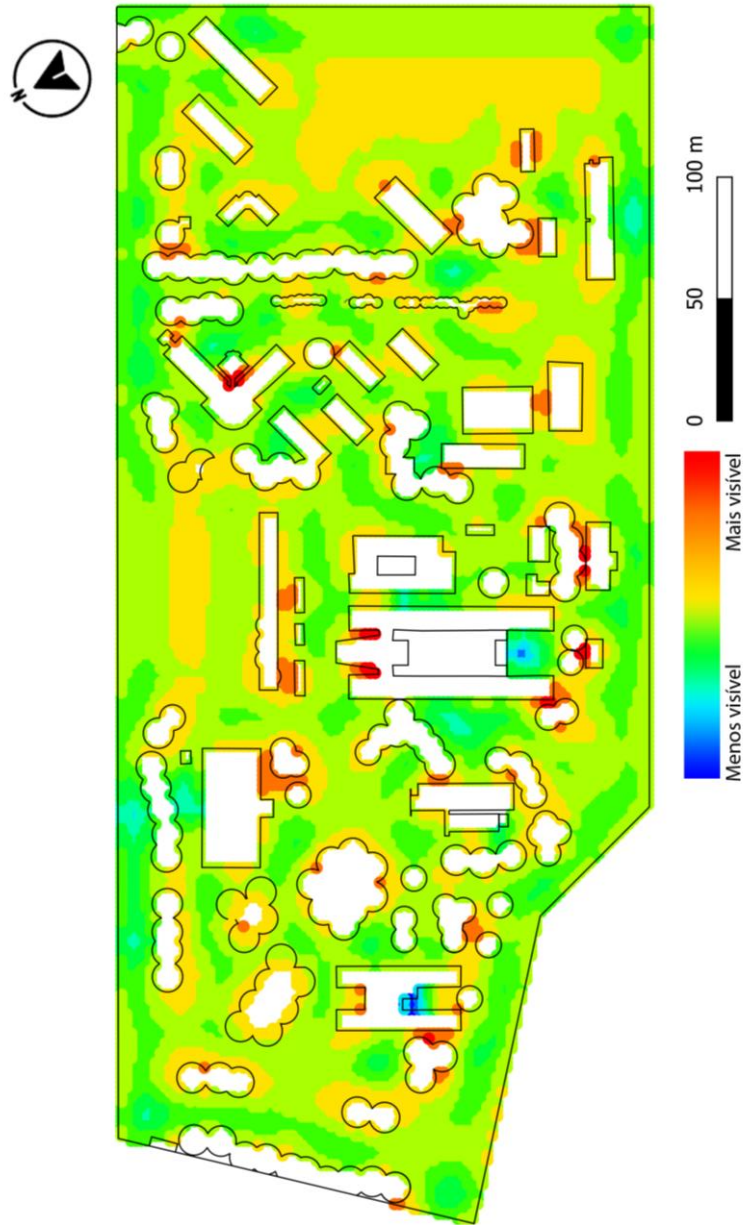
5.2.3.2 Isovistas e grafos de visibilidade na altura dos olhos no campus de Marília

Para analisarmos a visibilidade do pedestres na altura do olhos, consideramos, edifícios, coberturas de estacionamento e arborização, utilizando a malha 2,00m x 2,00m.

Ao analisarmos, o grafo de visibilidade do campus de Marília, primeiramente o mapa R100 (Figura 92), percebemos a cor verde predominante neste campus, o que é mais visível mas também não é o ideal, pois ainda é uma cor fria, ao compararmos com o R25 (Figura 93), o verde ainda é predominante, entretanto percebemos uma variação um pouco maior de cores, principalmente ao leste do campus, onde se localiza as salas de aula do curso de terapia ocupacional, lado oeste também encontramos cores mais frias, onde se localiza a entrada do campus, por fim mais ao sul, também encontramos essa tom de azul mais escuro, que é considerado uma área como “conectada”. Quando analisamos os dois mapas, percebemos que o campus de Marília pouco conectado em relação a visão do pedestre.

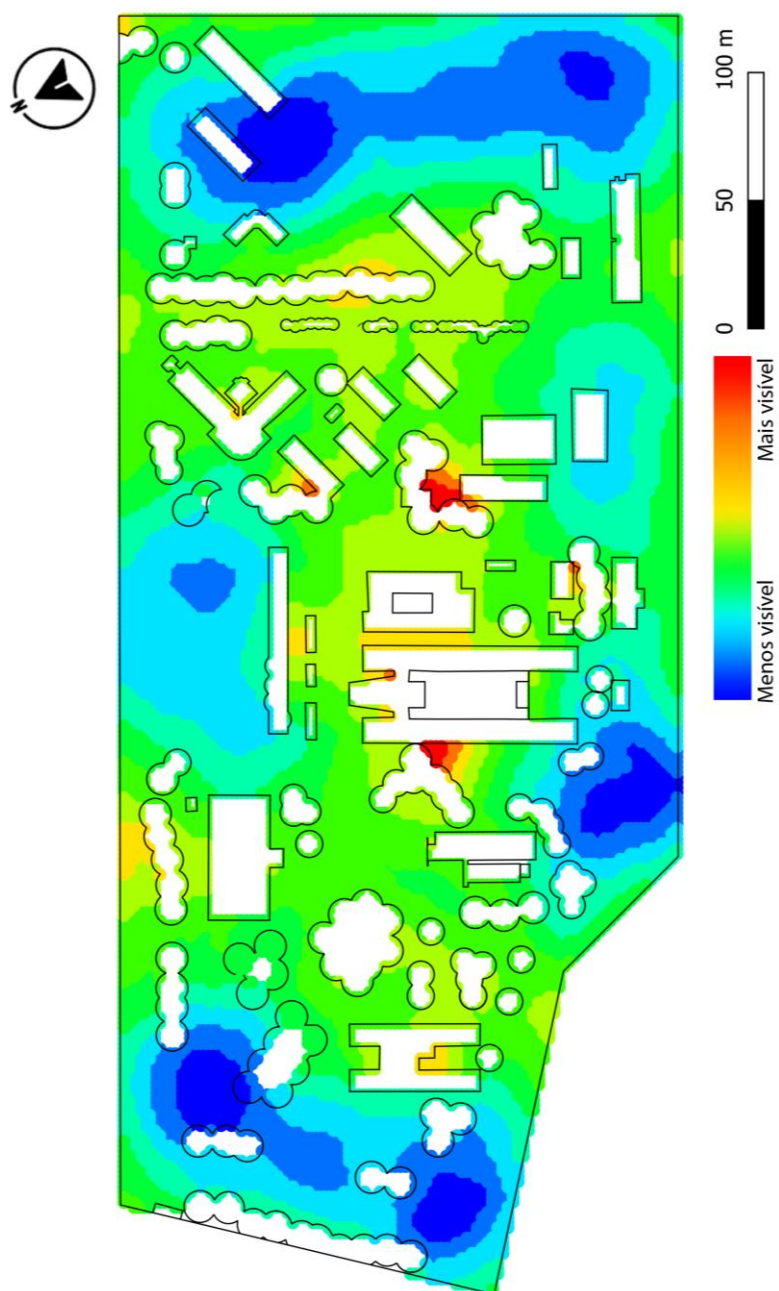
Na isovista, na altura dos olhos do campus de Marília (Figura 94), os pontos definidos, foram selecionados, a partir dos portais de contagem de pedestres, No ponto 1 (azul escuro), a visibilidade dos pedestres é boa, no entanto, não é seguro pela falta de calçadas. No ponto 2 (azul), a visibilidade da via é boa, mas as coberturas do estacionamento podem dificultar a visão dos edifícios e dos veículos. Nos pontos 3 (verde água) e 4 (verde), o pedestre tem a mesma visibilidade da área central do campus, entretanto, destaca-se que no ponto 4, em função da cobertura do estacionamento a visão pode ser parcialmente interrompida. Os pontos 5 (laranja), 6 (vermelho) e 7 (verde-limão) o pedestre tem boa visibilidade do seu entorno. Áreas com baixa visibilidade, contribuem para aumentar a sensação de insegurança do pedestre e limitar a escolha de mudança de trajeto.

Figura 92 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP R100



Fonte: Autora (2024).

Figura 93 - Grafos de Visibilidade do campus de Marília/SP - R25



Fonte: Autora (2024).

Figura 94 - Isovista na altura dos olhos no campus de Marília



Fonte: Autora (2024).

5.2.3.3 Isovistas e grafos de visibilidade na altura dos joelhos no campus de Bauru

Para a análise da visibilidade do pedestre na altura dos joelhos, no campus de Bauru, observamos que, no R100 (Figura 95), temos um campus com suas extremidades, menos conectadas, em destaque, o lado leste do campus, é a área mais fria do campus, onde se localizam anfiteatro, restaurante universitário e laboratórios da FAAC. Conforme observamos, quanto mais próximo da área central, mais quente se encontra o campus. Quando analisamos, o R25 dos grafos de visibilidade (Figura 96), a cor predominante deste mapa é o azul, demonstra a baixa visibilidade do pedestres, diferente do resultado do R100, onde as cores deste mapa se invertem, quando temos áreas mais abertas, como os estacionamento. Nas extremidades do campus continuam mais frias, assim como no R100, o lado leste, tem o tom mais escuro do azul, essa baixa visibilidade em ambos os mapas, afeta a escolha do meio de transporte por desmotiva o usuário, decidir, pela caminhada pela insegurança de não visualizar tão nitidamente o caminho que precisa ser tomado, além que pode dificultar a visualização de veículos na via, podem causar alguém acidente.

Na Isovista (Figura 97), o ponto P1.1 (azul), ao pedestres acessar a portaria 2 do campus de Bauru, ele tem visão do estacionamento até a cantina na engenharia, assim como o P1.2 (azul escuro), também tem visão de todo o estacionamento, e visão parcial do estacionamento em frente à cantina da Engenharia, onde está localizado o P1.3 (azul), que também tem visão do estacionamento. Para o ponto P1.4 (azul piscina) onde se localiza a biblioteca do campus, o pedestre tem visão somente do passeio da entrada da biblioteca, limitando a visão dos demais passeios, próximos a ele. A partir da leitura do mapa da esquerda para direita, temos o P2.1 (verde-água), tem visão até o ponto P1.1, que engloba a via e todo estacionamento, assim como os pontos P2.2, P2.3 e P2.4 (tons de verde) o pedestre tem visão da via, o que proporciona o pedestre conseguir visualizar os veículos que estão circulando nesta via. No ponto P2.5, tem-se uma visibilidade da via que ele está inserido, e visão parcial dos passeios próximos, que dão acesso as salas de aula. No P1.5 (amarelo), tem visão somente da via onde está localizada a portaria. No P1.6, onde está localizado o restaurante universitário, o pedestre tem visão somente da via que o mesmo está locado. Nos pontos P2.6 e P2.7 (vermelhos) o pedestre, tem visão de toda via. Os ponto P1.4, P1.5 e P1.6, são os pontos de menor visão do pedestre, o que pode levar o pedestre se sentir inseguro a andar naquela área, ou até mesmo, como pontuado na contagem de pedestres, optarem andar pela via destinadas aos veículos.

Figura 95 - Grafos de visibilidade R100 no campus de Bauru



Fonte: Autora (2024).

Figura 96 - Grafos de visibilidade R25 no campus de Bauru



Fonte: Autora (2024).

Figura 97 - Isovista na altura dos joelhos em Bauŕu



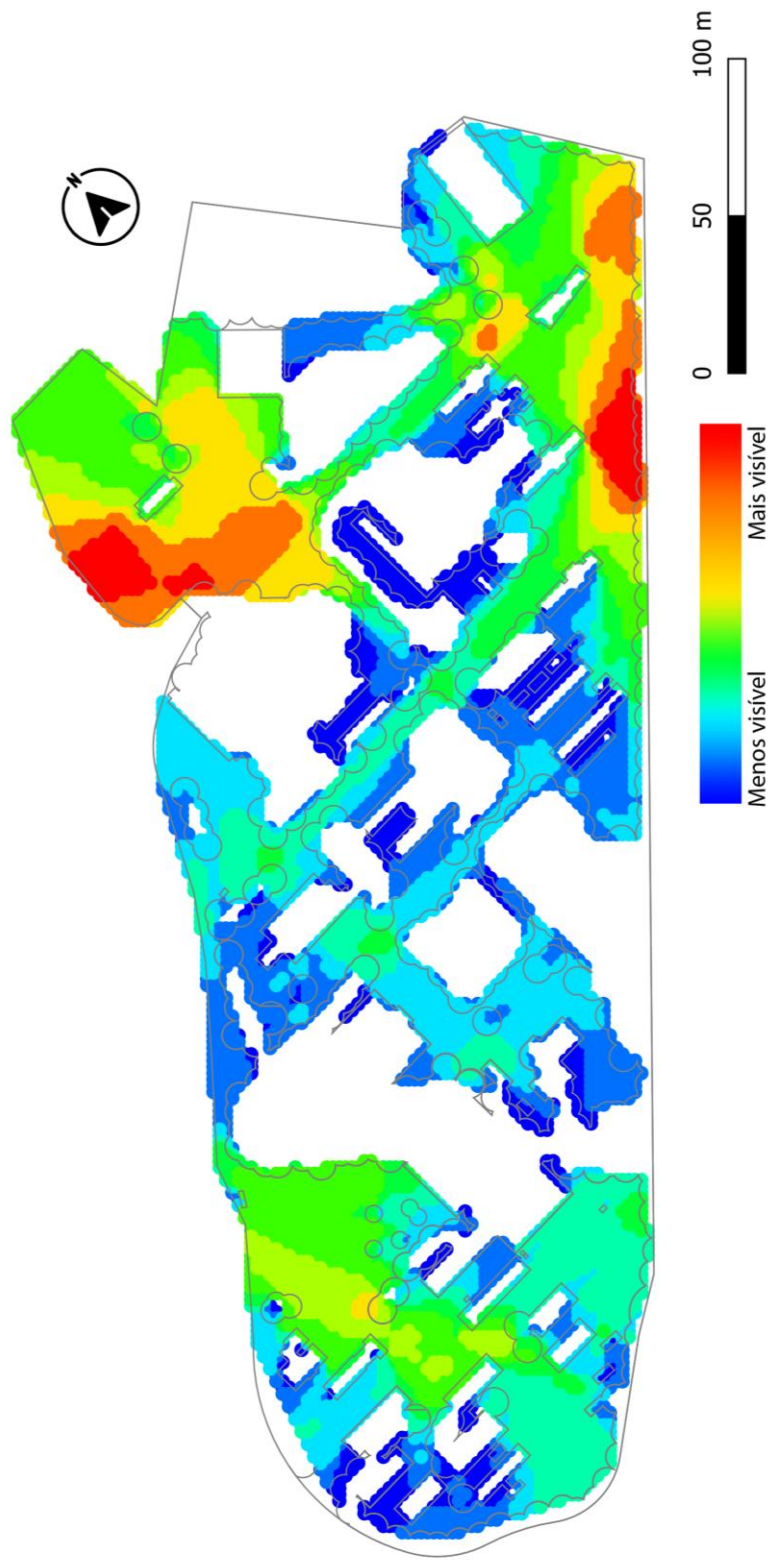
Fonte: Autora (2024).

5.2.3.4 Isovistas e grafos de viabilidade na altura dos olhos no campus de Bauru

A análise dos grafos de visibilidade – R100 no campus de Bauru (Figura 98) mostrou que grande parte do campus é pouco visível, por isso temos um mapa, predominantemente azul, principalmente, no oeste do campus (Faculdade de Engenharia), onde nos indicadores já foi possível identificar a falta da visibilidade do pedestre. Na área central do campus foi possível identificar, cores mais frias, o que também mostra que o pedestre tem pouca visão, devido a densidade da arborização deste campus. No R25 (Figura 99), observou-se o oposto na área central, pois se apresenta mais visível, devido a distância que limitamos, mas ainda assim, a parte leste, da Faculdade de Engenharia, permanece em cores mais frias, em síntese, um campus com baixa visibilidade, desincentiva o usuário a caminhar devido á esta dificuldade, tanto para segurança, quanto para facilidade de localização dentro do campus.

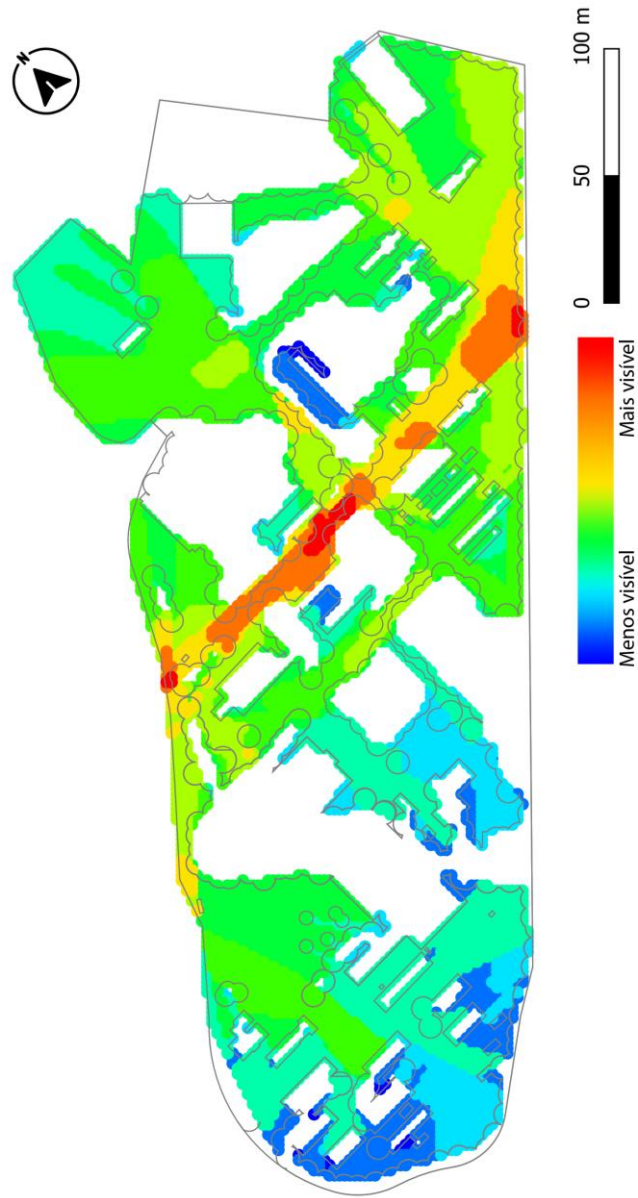
Para a isovista na altura dos olhos (Figura 100) foi possível observar que no ponto P1.1 (azul), o pedestre, ao entrar do campus, pois esta locado na portaria 2, tem boa visão do estacionamento até a cantina da Engenharia, diferente do P1.2 (azul escuro), que tem visão parcial do estacionamento. A visão do P1.3, abrange tanto o ponto P1.2, quanto P1.1. O ponto P1.4 (azul piscina), onde está locada a biblioteca do campus, tem menor visibilidade devido ao bosque em frente à biblioteca, o qual tem arborização mais densa. O ponto P2.1 (verde água), tem uma visão parcial do estacionamento e da via, que segue os pontos P2.2, P2.3 e P2.4 (tons de verde), todos tem visão da via onde estão locados. O ponto P2.5 (vermelho) tem visão somente da via onde está locado, no P1.5 (laranja), tem visão tanto via, quanto do restaurante do universitário, assim como no P1.6 (vermelho); e os pontos P2.6 e P2.7 (vermelhos), tem visão de toda via onde estão locados. Por fim, os pontos P1.2 e P1.4, são os pontos de menor visibilidade, devido à densidade da arborização em frente a eles. Essas áreas com baixa visibilidade, contribuem para aumentar a sensação de insegurança do pedestre e limitar a escolha de mudança de trajeto, levando os mesmo até caminhar pelas vias.

Figura 98 -Grafos de Visibilidade do campus de Bauru/SP- R100



Fonte: Autora (2024).

Figura 99 - Grafos de Visibilidade do campus de Bauru/SP - R25.



Fonte: Autora (2024).

Figura 100 - Isovistas do campus de Bauru/SP.



Fonte: Autora (2024).

Em síntese, quando avaliamos a qualidade da caminhabilidade do pedestre, percebemos primeiramente que o campus de Marília apresenta poucas calçadas implantadas nas faces de calçada, e há um número maior de passeios no interior das quadras que levam o pedestre a diversos edifícios. Ao aplicar o índice WEIUC – percebemos que o campus em geral é classificado como regular - 44% da pontuação máxima, no campus de Bauru, quando aplicamos o índice, percebemos que diferente de Marília temos mais calçados de faces de quadra com presença de calçada, o que impactou na pontuação do campus, recebendo 48% da pontuação total, classificando como regular.

Quando associamos os resultados da sintaxe espacial com os indicadores, é possível observar que nem sempre as melhores calçadas de faces de quadras ou passeios mais conectados, são aqueles com maior qualidade. Ao avaliar o mapa de acessibilidade do campus, juntamente com o gráfico das Figuras 77 e 80 (que indica que para o campus ser considerado acessível para o pedestre, deve apresentar um valor maior ou igual a 1,00), para o campus de Marília, o resultado deste parâmetro foi 0,17, o que indica que o campus é pouco acessível, assim como Bauru que recebe 0,21.

Após analisar os mapas gerados dentro da teoria da sintaxe espacial, também foi aferido o fluxo de pedestres, em pontos que se mostraram conectados e pontos relevantes para um campus universitários, como próximo de edifícios de salas de aula, administração, entrada e saída de pedestres e restaurante universitário. Durante a contagem observou-se que os picos de fluxo de pedestres alteram conforme a rotina do estudante, mas os pontos com maior fluxo de pedestres, não são os pontos mais conectados, conforme identificou a teoria da sintaxe espacial. Enquanto a pesquisadora estava na contagem de pedestres, percebeu-se que parte do fluxo de pedestres circulam pelas vias dos campus, por falta de calçadas de faces de quadra, largura inadequada em movimentos de picos de fluxo de pedestres ou falta de conectividade e também nos passeios passam alguns ciclistas.

5.3 Considerações do capítulo

A avaliação da caminhabilidade nos campus da Unesp de Marília e Bauru, foram evidenciadas algumas diferenças nos dois campus, relacionadas a configuração espacial (localização dos edifícios, conexões de passeios e calçadas), a área do campus e sua respectiva manutenção.

Em relação a configuração espacial a análise evidenciou que no campus de Marília a predominância dos deslocamentos dos pedestres ocorre através dos passeios implantados no miolo de quadra e não há quase calçadas contornando as quadras; enquanto em Bauru, os deslocamentos ocorrem nos dois tipos de infraestrutura, passeios e calçadas, o que aumenta a conectividade deste campus.

A aplicação índice de avaliação da caminhabilidade em campus universitários (WEIUC) nos dois campus revelou que o campus de Marília possui qualidade espacial desfavorável aos deslocamentos dos pedestres pois recebeu a classificação ruim, enquanto o campus de Bauru, foi classificado como regular, o que significa que é parcialmente favorável ao deslocamento de

pedestres.

Ainda sobre o índice de caminhabilidade, em relação a análise das três categorias (passeios, calçadas de face de quadra e travessias) e seus respectivos temas, os resultados evidenciaram que as travessias precisam de maior atenção e melhorias em ambos os campus. Em relação a infraestrutura de passeios e calçadas, no geral o índice de passeios atingiu a classificação regular nos dois campus; no entanto, a calçada foi avaliada como péssimo no campus de Marília e regular no campus de Bauru. Os principais problemas que corroboraram para a baixa avaliação dos passeios nos campus de Marília e Bauru estão associados aos temas Atratividade e conforto, Legibilidade e Seguridade. Na avaliação das calçadas os problemas no campus de Marília se referem a ausência da infraestrutura de calçada o que implicou na baixa avaliação dos cinco temas; enquanto no campus de Bauru os principais problemas são similares aos passeios, ou seja, se referem aos temas Atratividade e conforto, Legibilidade e Seguridade.

Quando utilizamos a sintaxe espacial para analisar ambos os campus, as malhas de passeios e calçadas se mostraram com pouca conectividade e acessibilidade, e na contagem de pedestre o fluxo de pedestres confirma este fato, que em Marília, somente na entrada do campus temos o maior fluxo, por ser a única opção dos estudantes, mas em seguida percebemos parte dos estudantes andando pelas vias do campus. Já em Bauru, o maior pico de pedestres é próximo ao restaurante universitário que na sintaxe se mostrou pouco conectado. Diferente do campus de Marília, Bauru, oferta mais de uma, entrada para os pedestres, tendo 2 portarias, para pedestres e veículos e mais duas somente para pedestres, próximas do ponto de ônibus, o que pode dispersar o fluxo de pedestres nos horários de início e fim das atividades didáticas. Apesar destas áreas não serem a mais conectada, tem fluxo, pois o pedestre obrigatoriamente precisa passar por este caminho, assim como na área dos restaurantes universitários.

Comparando os dados encontrados nesta pesquisa com os estudos de Silva, Sanches e Gobbo (2021) - desenvolver um instrumento de avaliação da percepção de caminhabilidade em campus universitários, pode-se observar que assim como foi identificado nesta pesquisa, há falta de segurança e seguridade nos campus brasileiros.

Os estudos de Hacar, Gülgen e Bilgi (2020) que utilizaram a sintaxe espacial para analisar a conectividade e densidade do campus da Universidade Yildiz Technical, na Turquia, mostrou que as áreas menos conectadas foram consideradas menos acessíveis, já a mais conectadas, localizadas ao centro do campus, são mais acessíveis, assim como em nossos estudos de caso, quando os campus se mostram mais conectados na área central do campus.

Já o estudo realizado por Rybarczyk e Gallagher (2014) ao comparar com os resultados desta pesquisas pode-se comprovar que o uso da sintaxe espacial possibilita a identificação das áreas mais ou menos seguras nos campus analisados, pois áreas mais conectadas tendem a ser mais seguras.

Assim como no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em um estudo realizado por Trigueiro e Onofre (2009), ao analisar a sintaxe espacial do campus, percebe-se campus poucos integrados, assim como no nosso estudo de caso, o campus apresenta calçada de faces de quadra e passeios, edifícios divididos por setores, muitas vezes pelos cursos ofertados, também edifícios “em comum” como biblioteca, anfiteatro e restaurante universitário. Além da malha do campus, ao compararmos com estudos de Silva, Silva (2020), também demonstra, que a segurança influencia diretamente no modo de transporte de quem se desloca pelo campus.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos fatores interferem na caminhabilidade e nas escolhas pessoais por utilizar o modo a pé em detrimento a outros modos de transporte como os modos individuais motorizados, o automóvel e a motocicleta. Dentre os fatores pessoais os temas voltados a acessibilidade, segurança, conveniência e qualidade da infraestrutura são relevantes tanto para os usuários das áreas urbanas quanto para aqueles que utilizam os campus universitários, objeto desta pesquisa.

O objetivo desta pesquisa foi propor um instrumento para avaliar a caminhabilidade em campus universitários brasileiros. O estudo de caso para validação do instrumento foi realizado em dois campus da UNESP. Os campus analisados foram, de Marília e Bauru, em função das seguintes especificidades: os diferentes tamanhos de ambos, diferentes cursos ofertados.

A metodologia aplicada nesta pesquisa foi dividida em duas etapas, a primeira foi a criação de um índice para a avaliação da caminhabilidade, nomeada como WEIUC (Índice de avaliação da caminhabilidade em campus universitários) cujos indicadores foram definidos através literatura científica nacional e internacional, com temática aderente a esta pesquisa, e selecionados, indicadores mais relevantes entre os pesquisadores da área. Na segunda etapa foi adotada a teoria da sintaxe espacial, a qual permitiu observar a conectividade, mapas de integração e escolha de pedestres, em seguida, foi realizada uma contagem de pedestres, com o intuito de confirmar ou não os mapas da gerados na sintaxe espacial. Em seguida realizamos a análise da permeabilidade visual do pedestre dentro do campus, utilizando os grafos de visibilidade, e isovistas ambos na altura de olhos e joelhos. Então podemos ter uma dimensão da qualidade do espaço do pedestre dentro de campus universitários.

Após as análises deste trabalho, podemos observar alguns pontos, para o campus de Marília e Bauru, inicialmente pela avaliação dos indicadores, já no tema “caminhabilidade” nos passeios, percebemos falta de pisos táteis no campus, pois foi o único item classificado como ruim (22%) nos passeios, outro tema, apesar de regular, precisa ser considerado é a largura total da calçada, principalmente para os passeios que tinham a largura de 30 centímetros. Já nas calçadas, o primeiro indicador “presença de calçadas”, alcançou 45% da pontuação máxima, que indica que no campus de Marília existem poucas faces de calçada, o que faz os pedestres andarem pelas ruas ao entrarem ou saírem do campus. Em Bauru, não temos tanto o problema de falta de calçadas de faces de quadra, mas também muitos estudantes acabam optando em alguns momento caminharem pela via. Observou-se ausência de pisos táteis nas calçadas e passeios, por isso este foi o indicador que menos pontuou. Em passeios, Bauru apresentou 52%

da pontuação máxima, classificou como regular e em calçadas de faces de quadra, apresentou 45%, classificou como ruim.

Em relação ao tema atratividade, tivemos pontuações e problema próximos em Marília (passeios 37% - ruim, em calçadas 17% - péssimo) e Bauru (passeios 38% - ruim, em calçadas 26% - ruim) os indicadores que mais precisam de atenção foram sombreamento e áreas de descanso, tanto nos passeios quanto nas faces de calçada, entretanto presença de mobiliário, também faltam nas faces de calçada. Dentro do tema segurança, percebemos campus com boa visibilidade poucos estacionamentos que possam atrapalhar a viagem do pedestre. No tema seguridade, a iluminação em ambos os estudos precisa de atenção, por não pontuar ou quase não pontuar, e isto acaba elencando o tema seguridade noturna, pela falta de uma iluminação adequada e pouco movimento de pedestres, por exemplo na Faculdade de Engenharia em Bauru, não temos fluxo de pedestres a noite e uma iluminação inadequada, o que passa sensação de insegurança. No tema legibilidade - em Marília, os passeios receberam 1% - péssimo, em calçadas 13% - péssimo e Bauru, passeios recebem 0% - péssimo, em calçadas 9%, em ambos os campus, tem a mesma característica, por terem placas, mas nem sempre consegue atender todos os pedestres, principalmente aqueles, que sejam pessoas com deficiência, tanto nos passeios quanto nas calçadas. No tema seguridade - em Marília, os passeios receberam 27% - ruim, em calçadas 21% - ruim e Bauru, passeios recebem 35% - ruim e em calçadas 26% - ruim, podemos observar a iluminação e seguridade noturna e diurna, o indicador iluminação em ambos os campus não apresentaram uma boa iluminação. No tema segurança - em Marília, passeios recebem 37% - bom e em calçadas 22% - ruim e Bauru, passeios recebem 66% - bom e em calçadas 56% - regular.

Já no item travessias, avaliada como péssimo, essa pontuação está associada a pouca presença de faixa de pedestres, pois em ambos os estudos de caso, temos poucas faixas de pedestres pintadas e em boas condições.

Em síntese, percebemos que os estudos de caso, tem baixa acessibilidade, quando analisamos itens que envolvem essa temática, como piso tátil de alerta, rebaixos de calçada, além disto, um ponto crítico em comum, é a iluminação, pois em grande parte apresenta uma baixa iluminação, na questão da infraestrutura da caminhabilidade, são as larguras das calçadas ou passeios, principalmente passeios, não apresentam a largura ideal, por exemplo, no campus de Marília, alguns passeios, apresentam 3 centímetros de largura.

Após a análise na sintaxe espacial, pode-se observar que Marília e Bauru são campus

pouco conectado e pouco acessível, o que foi possível confirmar com a contagem de pedestres, pois o fluxo de estudantes se mostra baixo, exceto pela entrada, em Marília, primeiro portal da contagem, recebe o fluxo maior por ser a única entrada e saída de pedestres, entretanto ao entrar no campus, alguns estudantes optam por caminhar pelas vias destinadas aos veículos, em Bauru o maior pico de fluxo é no restaurante universitário a área com pouca conectividade, segundo a análise da sintaxe espacial. O que concluímos que a diferença foi, que em locais menos conectados os pedestres só frequentam quando é necessário, como nas entradas dos campus e restaurantes universitários.

Considerando o método aplicado nesta pesquisa, com ele foi possível avaliar a qualidade da calçada e travessias, o espaço do pedestre, ele pode ser considerado efetivo, pois foi possível identificar os pontos positivos e negativos em ambos os campus. Em relação a análise da malha destinada aos deslocamentos de pedestres no campus, a utilização da sintaxe espacial permitiu compreender os caminhos de pedestre mais utilizados no campus, e confirmado pela contagem de pedestres. O método, permitiu ainda compreender os locais com maior ou menor visibilidade do pedestre. A partir da aplicação de multimétodos foi possível avaliar a caminhabilidade nos campus universitários de uma forma mais global, incorporando a análise da malha de caminhos e passeios e os aspectos físicos desta malha.

Comparando com os demais estudos dentro da temática deste trabalho, observa-se que o campus de Marília e de Bauru possuem as mesmas necessidades dos demais campus universitários analisados no Brasil e no exterior, pois temas como segurança e acessibilidade, a baixa conectividade de calçadas e passeios, também ocorrem nos campus analisado neste trabalho.

Sugestão para futuras pesquisas, é a aplicação do método proposto neste trabalho em diferentes campus da UNESP ou até mesmo de outras universidades, para validar a metodologia, também o uso separado do WEIUC, para avaliação da caminhabilidade em campus universitários, utilizar esses indicadores, pela perspectiva do usuário em campus universitários,

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537**: Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. 2016.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537**: Iluminação pública - Procedimento. 2012.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2021.

AFSAR, B.; YUNOS, M. Y. M.; YUSOF, M. J. M. **Assessing essential facilities for daily walking in a tropical campus**. *Advances in Environmental Biology*, v. 9, n. 4, p. 76-78, jan. 2015.

ALFONZO, M. A. **To Walk or Not to Walk? The Hierarchy of Walking Needs**. *Environment and Behavior*, v. 37, n. 6, p. 808–836, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0013916504274016>. Acesso em: 12 ago. 2022.

ALHAJAJ, N.; DAGHISTANI, F. **Hybrid method for measuring the accessibility and safety of students' walking routes in car-dominated campuses**. *URBAN DESIGN International*, v. 26, n. 1, p. 53–66, mar. 2021.

ALHASSAN, H. M.; MASHROS, N. Characterization and modelling of pedestrian flows in hospital and academic environments. **Journal Tektology**, v. 78, n. 4, p. 49-57, mar. 2016.

AL-QEMAQCHI, N.; ABDULLAH, W. **The Effect of Walkability on the Sustainable University Campuses: A comparison between the old and new campuses of Sulaimani University**. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325631459_The_Effect_of_Walkability_on_the_Sustainable_University_Campuses_A_comparison_between_the_old_and_new_campuses_of_Sulaimani_University. Acesso em: 15 set. 2023.

ALTIERI, M.; JABBARI, M.; LOPES, J. V. **Aplicação da space syntax como ferramenta de simulação**. In: OLIVEIRA, V.; MONTEIRO, C. *Diferentes abordagens no estudo da forma urbana*. [S. l.]: FEUP Edições, cap. 9, p. 77-86. ISBN 978-972-752-197-5. 2015.

ALYASARI, H. I.; AUDA, Z.; ATTYA, H. A geospatial approach to walkability quantification: case study of main campus of the University of Kerbala. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, **Anais ...** v. 671, p. 1-5, jan. 2020

AMÂNCIO, M. A. **Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**. SIMOB/ANTP, 2020. Disponível em: <www.antp.org.br>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ASADI-SHEKARI, Z.; MOEINADDINI, M.; ZALY SHAH, M. Non-motorised level of service: addressing challenges in pedestrian and bicycle level of service. **Transport Reviews**, v. 33, p. 166–194, 2013.

ATTARD, M.; CAÑAS, C.; MAAS, S. Determinants for walking and cycling to a university campus: insights from a participatory active travel workshop in Malta. **Transportation Research Procedia**, v. 52, p. 501–508, B8EE-A52C950E0608.pdf. 2021.

BANISTER, D. **Transport, urban form and economic growth. Paper presented at the ECMT Regional Round Table 137**, Berkeley, 2006.

BIVINA, G.; MANORANJAN, P. Prioritizing pedestrian needs using a multi-criteria decision approach for a sustainable built environment in the Indian context. **Environment, Development and Sustainability**, v. 22. doi: 10.1007/s10668-019-00381-w. 2020.

BOAVENTURA, F. B.; DONEGAN, L. Relacionando padrões espaciais com fluxos e atividades de pessoas em espaços coletivos de um campus universitário. **PARC Pesq. em Arquit. e Constr.**, Campinas, SP, v. 14, p. e023011, DOI: <https://doi.org/10.20396/parc.v14i00.8669059>. 2023

BRADSHAW, C. **A rating system for neighbourhood walkability - Ottawa, Canada**, (presented to the 14th International Pedestrian Conference, Boulder CO). 1993.

BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. 1997.

BUFFA, E.; PINTO, G. A. O território da universidade brasileira: O modelo de câmpus. **Revista Brasileira de Educação**, v.21, n.67, p. 809-831, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v21n67/1413-2478-rbedu-21-67-0809.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2023.

CADENA, R. P.; DE ANDRADE, M. O.; MEIRA, L. H.; DE FREITAS DOURADO, A. B. The pursuit of a sustainable and accessible mobility on university campuses. **Transportation Research Procedia**, v. 48, p. 1861–1880, 2020.

CAMBRA, P. J. M. de. **Pedestrian accessibility and attractiveness indicators for walkability assessment**. Dissertação (Mestrado em Urbanismo e Ordenamento do Território) - Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012.

CAMBRA, P.; MOURA, F.; GONÇALVES, A. **On the correlation of pedestrian flows to urban environment measures: A Space Syntax and Walkability Analysis comparison case** - Proceedings of the 11th Space Syntax Symposium, p. 51.1 - 51.18, jul. 2017.

CARVALHO, C. H. R. **Mobilidade urbana: avanços, desafios e perspectivas**. In: **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana**. IPEA. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9186/1/Mobilidade%20urbana.pdf2>. Acesso em: 21 ago. 2023.

CARVALHO, R. B.; SILVA, J. C. da; CASTRO, D. R. C. **Analysis of pedestrians' perception of accessibility and urban mobility conditions of sidewalks and sidewalks in the municipality of Abaetetuba, Pará, Brazil**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 8, p. e4611830646, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30646. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30646>. Acesso em: 1 set. 2023.

COSTA, M. S. **Um índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.

CULLEN, G. **Paisagem urbana**. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

DEPTHMAP X. Versão X-v.0.5.0. 2022.

EWING, R.; CLEMENTE, O.; HANDY, S.; BROWNSON, T. C.; WINSTON, E. Identifying and measuring urban design qualities related to walkability. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, Suppl. 1, p. S223 – S240, 2006.

FERREIRA, M. A.; SANCHES, S. P. Índice de Qualidade das Calçadas – IQC. **Revista dos Transportes Públicos** – ANTP, São Paulo, v. 91, ano 23, p. 47-60, 2001.

FILHO, H. M. S.; COSTA, A. D. L.; MARINHO, N. B. **Grafos de visibilidade (VGA) como ferramenta auxiliar na análise de estudos de acessibilidade em ambientes escolares**. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e do IX Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. São Paulo: Blucher, p. 286-301, 2020. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/eneac2020-30.

FORSYTH, A.; SOUTHWORTH, M. Cities Afoot—Pedestrians, Walkability and Urban Design. **Journal of Urban Design**, v. 13, n. 1, p. 1–3, doi:10.1080/13574800701816896. 2008.

GAKENHEIMER, R. Urban mobility in the developing world. Transportation research part A: policy and practice, v. 33, n 7-8, p. 671-689, 1999.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. Tradução: Anita Di Marco. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GILSON, N. D.; AINSWORTH, B.; FAULKNER G.; MURPHY, M. H.; NIVEN, A.; PRINGLE, A.; PUIG-RIBERA, A.; STATHI, A.; UMSTATTD, M.R. A multi-site comparison of environmental characteristics to support workplace walking. **Preventive Medicine**, v. 49, n. 1, p. 21–23, jul. 2009.

GÖÇER, Ö.; GÖÇER, K.; ÖZCAN, B.; BAKOVIC, M.; KIRAÇ, M. F. Pedestrian tracking in outdoor spaces of a suburban university campus for the investigation of occupancy patterns. **Sustainable Cities and Society**, v. 45, p. 131–142, fev. 2019.

GOUGH, D.; THOMAS, J.; OLIVER, S. Clarifying differences between review designs and methods. **Systematic Reviews**, v. 1, n. 1, p. 2-9 dez. 2012.

GRIECO, E. P.; GUIMARAENS, D. P.; AZEVEDO, M. **O ambiente construído e sua influência na caminhabilidade**. PPGAU. p. 1-14. 2020.

GUSBERTI, C. M.; SANTOS, V. A. M.; CAUS, G. L.; PORTELA, V.; PORTO, E. R.; LAUERMANN, L. P.; POLESE, P. H.; RODIGHERO, G. **Aplicação do Índice de Qualidade das Calçadas em Campus Universitário**. Anais 9o Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (PLURIS 2021 DIGITAL), Online, v. 1, n. 9, abr./2021.

HACAR, Ö.; GÜLGEN, F.; BILGI, S. Evaluation of the Space Syntax Measures Affecting Pedestrian Density through Ordinal Logistic Regression Analysis. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 9, n. 10, p. 1-15, 7 out. 2020.

HAJRASOULIHA, A. Campus score: measuring university campus qualities. **Landscape and Urban Planning**, v. 158, p. 166–176, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.007>. 2016

HILLIER, B. **Space Is the Machine: A Configurational Theory of Architecture**. Space Syntax, Electronic Edition, London, 2007.

HILLIER, B.; Penn, A.; Hanson, J.; Grajewski, T.; Xu, J. Natural Movement: Or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 20, n. 1, p. 29–66, <https://doi.org/10.1068/b200029>. 1993.

HOLANDA, F.; KOHLSDORF, M. E.; FARRET, R. L.; CORDEIRO, S. H. C. Forma urbana: Que Maneiras de Compreensão e Representação? **Estudos Urbanos e Regionais**, n. 3, outubro, 2000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: 2012.

ITDP Brasil – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Índice de Caminhabilidade – Ferramenta**, Rio de Janeiro, 2016.

JACOBS, Jane B. **Morte e Vida de Grandes Cidades**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009

KARSSSENBERG, H.; LAVEN, J.; GLASER, M.; VAN'I HOFF, M. (Ed.). **A cidade ao nível dos olhos: Lições para os plinths**. Tradução de Paulo Horn Regal e Renee Nycolaas. Porto Alegre: EdUPUCRS, . v. 2. 340p. 2015.

KEAT, L. K.; YAACOB, N. M.; HASHIM, N. R. Campus Walkability In Malaysian Public Universities: A Case-Study Of Universiti Malaya. **Journal of the Malaysian Institute of Planners**. SPECIAL ISSUE V, p. 101-114, 2016.

KHISTY, C. **Evaluation of pedestrian facilities: beyond the level of servisse concept**. **Transportation Research Record** 1438, p. 45-50, 1994.

KING, S. B.; KACZYNSKI, A. T.; KNIGHT WILT, J.; STOWE, E. W. Walkability 101: A Multi-Method Assessment of the Walkability at a University campus. **SAGE Open**, v. 10, n. 2, p. 1-9, abr. 2020.

KOHLSDORF, M. E. **A Apreensão da Forma da Cidade**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1996.

KRAMBECK, H. V. **The global walkability index**. Department of Urban and Planning and Department of Civil and Environmental Engineering, Massachusetts Institute of Technology, 2006.

LEÃO, A. L. F.; OLAK, A. S.; KANASHIRO, M. **Índice de Caminhabilidade: Aplicação em uma Cidade Média Brasileira**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 17., Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2018. p. 4052–4063. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1857>. 2018.

LEE, J.; SHEPLEY, M. M. College campuses and Student Walkability: Assessing the Impact of Smartphone Use on Student Perception and Evaluation of Urban campus Routes. **Sustainability**, v. 12, n. 23, p. 1-18, 29 nov. 2020.

LITMAN, T.; LAUBE, F. **Automobile dependence and economic development**. Victoria (Canadá): Victoria Transport Policy Institute, Disponível em: <https://www.vtpi.org/ecodev.pdf>.

2002.

LYNCH, K. **A Imagem da Cidade**. Lisboa: Edições 70, 1996.

MAGAGNIN, R. C. **Análise de desempenho espacial e perceptiva do espaço público: o caso da Avenida São Carlos**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, 1999.

MAGAGNIN, R. C. **Sistema de Suporte à Decisão na internet para o planejamento da Mobilidade Urbana**. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

MAGAGNIN, R. C. Cidades Acessíveis: o planejamento da infraestrutura para a circulação de pedestres. In: **Arquitetura e Urbanismo: novos desafios para o século XXI**. Bauru: Canal 6, v. 01. 2009.

MAGALHÃES, Leandro Coelho. **O Câmpus Universitário como equipamento singular do meio urbano**. Dissertação de Mestrado. (Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014.

MAHLER, Christine Ramos. **Territórios Universitários: tempos, espaços, formas**. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MARSAN, M. A. J. Stop and forward: Opportunistic local information sharing under walking mobility. **Ad Hoc Networks**, v. 78, p. 54–72, set. 2018.

MEMON, I.; KALWAR, S.; SAHITO, N.; QURESHI, S. **Average Index Modelling of Campus Safety and Walkability: Case Study of the University of Sindh**. Sukkur IBA Journal of Computing and Mathematical Sciences, 4, p. 37-44, 2020.

MOTTA, R. A.; SILVA P. C. M.; BRASIL, A. C. M. Desafios da mobilidade sustentável no Brasil. **Revista dos Transportes Públicos ANTP** - Ano 34, Disponível em: https://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/607CB071-A70E-4742. 2012.

MOUDON, A. V. **Urban morphology as an emerging interdisciplinary field**. Urban Morphology, 1, p. 3-10, 1997.

MOUDON, A. V.; LEE, C. Walking and bicycling: an evaluation of environmental audit instruments. **Health Promotion**, 18(1), p. 21–37, 2003.

MURWADI, H.; DEWANCKER, B. Study of Quassessment Model for campus pedestrian ways, case study: sidewalk of the University of Lampung. **Sustainability**, v. 9, n. 12, p. 1-16, 8 dez. 2017.

NANYA, L. M. **Desenvolvimento de um instrumento para auditoria da caminhabilidade em áreas escolares**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

NETTO, V. M.; VARGAS, J. C. **Condições urbanas da caminhabilidade**. In: Andrade, V. e Linke, C. C. (org.). Cidades de Pedestres: a Caminhabilidade no Brasil e no Mundo. Rio de Janeiro:

Babilônia Cultural, v. 1, n. 2, p. 191-203, 2017. Disponível em: http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2018/12/Cidades-de-pedestres_FINAL_CCS.pdf Acesso em: 3 dez. 2020.

NEWMAN, P; KENWORTHY, J. R. **Sustainability and cities: overcoming automobile dependence**. Washington: Island Press, 1999.

PARK, S.; DEAKIN, E.; LEE, J.S. Perception-Based Walkability Index to the Test Impact of Microlevel Walkability on Sustainable Mode Choice Decisions. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, Washington, D.C., n. 2464, p. 126-134, 2014.

PENN, A.; TURNER, A. **Space Syntax Based Agent Simulation**, In: Schreckenberg, Michael and Sharma, Som Deo, (eds.) **Pedestrian and Evacuation Dynamics**. Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp. 99-114. ISBN 3540426906. 2001.

PIRES, B. C.; MAGAGNIN, R. C. Walkability evaluation surrounding university campus: Case study in Marília (SP). **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 9(73). 2021. Disponível: <https://doi.org/10.17271/2318847297320213009>. Acesso em: 10 set. 2023.

PIRES, B. C.; MAGAGNIN, R. C.; FONTES, M. S. G. de C.; AZAMBUJA, M. dos A. Methodologies to evaluate the quality of pedestrian infrastructure on the University campus: Systematic Review. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 10(79). 2022. Disponível: <https://doi.org/10.17271/23188472107920223287>. Acesso em: 10 set. 2023.

PIRES, I. B. Elaboração de índice de caminhabilidade sob a percepção de especialistas. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 6(38), p. 44-59, 2018.

PIRES, I. B. **Índice para avaliação da caminhabilidade no entorno de estações de transporte público**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2018.

PIRES, I. B.; GEBARA, T. R. J.; MAGAGNIN, R. C. **Métodos para avaliação da Caminhabilidade**. In: FONTES, M. S. G. C.; FARIA, J. R. G. (Org.). **Ambiente construído e sustentabilidade**. Tupã: ANAP, p. 110-135. 2016

PIRES, I. B.; ROSSÊTTO, H. F. Z.; BASSO, F. A.; MAGAGNIN, R. C.; FARIA, O. B. **Auditoria técnica para avaliação de caminhabilidade**. Anais do 16º Ergodesign – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica, v. 01, n. 16, p. 1-11, mai./2017. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/25781>. Acesso em: 6 out. 2020.

PRADO, B. B. **Instrumento para avaliar a microacessibilidade do pedestre no entorno de áreas escolares**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2016.

PRADO, B. B.; MAGAGNIN, R. C. **Fatores que podem afetar a escolha de rotas seguras no trajeto por caminhada entre o ponto de ônibus e a escola**. In: Maria Solange Gurgel de Castro Fontes, Obede Borges Faria e Rosío Fernández Baca Salcedo. (Org.). **Pesquisa em arquitetura e urbanismo: Fundamentação teórica e métodos**. 1ed. Bauru: Cultura Acadêmica, v. 1, p. 165-186. 2016.

PRASETYA, N. A.; PURWANTO, P.; MARYONO, M. **Pedestrian ways arrangement to support the green campus idea: lesson from UNDIP Tembalang campus**. E3S Web of Conferences, v. 202, p. 1-8, 2020.

RAHMANDARI, A. V.; GUNAWAN, A.; MUGNISJAH, W. Q. An evaluation of visual aesthetic quality of pedestrian pathways based on ecological network corridor within campus landscape. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 179, p. 1-9, 17 out. 2018.

RAMAKRESHNAN, L.; FONG, C. S.; SULAIMAN, N. M.; AGHAMOHAMMADI, N. **Motivations and built environment factors associated with campus walkability in the tropical settings**. Science of The Total Environment, v. 749, p. 1-11, dez. 2020.

RASWOL, L. M. **Qualitative assessment for walkability: Duhok University campus as a case study**. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, v. 978, p. 1-12, 10 dez. 2020.

ROOZKHOSH, F.; MOLAVI, M.; SALARIPOUR, A. Comparison of walkability in diferent urban districts using space syntax. **Journal of Architecture and Urbanism**, 44, p. 1-10, 2020.

RYBARCZYK, G.; GALLAGHER, L. Measuring the potential for bicycling and walking at a metropolitan commuter university. **Journal of Transport Geography**, vol. 39(C), p. 1-10, 2014.

SABINO, L. P.; STEFANUTTI, R.; CAVALCANTE, A. P.; PESSOA, P. P. **Índice de caminhabilidade para campi universitários: o caso do campus do PICI na Universidade Federal do Ceará**. In: **Atas do 8º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável**. Coimbra, Portugal: Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra, p. 897-907. 2018.

SANCHES, S. P.; ROSA, F. D.; FERREIRA, M. A. G. **Fatores que influenciam o modo de transporte de crianças para a escola**. In: **Anais ... 4º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano-Regional Integrado Sustentável**, Farp (Portugal), p. 1-12, 2010.

SANTOS, L. M. M. **Transporte Ativo**. In: Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP, 2017. Disponível em: <http://www.antp.org.br/noticias/ponto-de-vista/transporte-ativo.html>. Acesso em: 25 de jul. 2023.

SENNA, J. V. G. **Percursos turísticos em centros históricos: Avaliação da qualidade do espaço destinado aos pedestres em duas cidades turísticas do estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.).Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2022.

SILVA, C. C.; GLAUSER, R. C. A.; LIMA, J. P. **Determinação do índice de mobilidade sustentável para campus universitário (IMSCAMP) da Universidade Federal de Itajubá**. In: 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, Camboriú – SC. Anais... Camboriú: ANPET, 2019. Disponível em: http://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Planejamento%20Territorial%20do%20Transporte/Mobilidade%20em%20Ambientes%20de%20Ensino/2_115_AC.pdf. Acesso em: 13 abr. 2022.

SILVA, O. H.; GOBBO, C. A. R.; JÚNIOR, L. P. V. A.; SANCHES, P. S. Instrumento para avaliação da caminhabilidade em campus universitários. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, Portugal, v. 1, n. 54, p. 94-103, dez. 2020.

SILVA, O. H.; GOBBO, C. A. R.; JÚNIOR, L. P. V. A.; SANCHES, P. S. Proposta de Instrumento para Avaliação da Caminhabilidade em Campi Universitários. **RPER**. 93-103. 10.59072/rper.vi54.177. 2021.

SILVEIRA, G. R. P.; SANTIAGO, P. M. Z. **Índice de caminhabilidade para campus universitários: o caso do campus do PICI na Universidade Federal do Ceará**. Pluris 18 - Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Portugal, v. 1, n. 8, p. 1-2, abr./2018.

SINAMBELA, Y. P. P.; TOPAN, A.; MITA, M. S. W. **Walkability in The Musamus University Campus Area**. Matec Web Of Conferences, [s. l], n. 372, p. 1-6, 2022.

SISIOPIKU, V. P.; AKIN, D. Pedestrian behaviors at and perceptions towards various pedestrian facilities: an examination based on observation and survey data. **Transportation Research**. Part F: Traffic Psychology and Behaviour, v. 6, n. 4, p. 249–274, dez. 2003.

SOUTHWORTH, M. Designing the walkable city. **Journal of Urban Planning & Development**, 131(4): 246–257. 2005.

SOUTO FILHO, H. M. **Dimensões Projetada, Construída e Percebida: Reflexões sobre ambientes escolares e acessibilidade no Seridó Paraibano**. 2020. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Paraíba. 2020.

SOUZA, A. C. S. **Localização espacial de unidades de informação para o deslocamento de pedestres utilizando isovistas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Transportes. Universidade de Brasília, Brasília. 2015.

SULTAN, B.; KATAR, I. M.; AL-ATROUSH, M. E. Towards sustainable pedestrian mobility in Riyadh city, Saudi Arabia: A case study. **Sustainable Cities and Society**, v. 69, p. 102831, jun. 2021.

SUN, G.; HAINING, R.; LIN, H.; ORESKOVIC, N. M.; HE, J. Comparing the perception with the reality of walking in a hilly environment: an accessibility method applied to a university campus in Hong Kong. **Geospatial Health**. v. 10, n. 1, p. 32-39. maio 2015.

SUO, Q.; ZHANG, D. Psychological Differences toward Pedestrian Red Light Crossing between University Students and Their Peers. **PLOS ONE**. v. 11, n. 1, p. 1-10. 29 jan. 2016.

TONON, B. F. **Instrumento para avaliação da qualidade espacial do ambiente de pedestres**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2019.

Trigueiro, E.; Onofre, C. Finding Ways around the Campus: **A Study to Support a New Signage System for a University Campus in Natal, Brazil**. Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium. Anais ... 2009.

TURNER, A.; DOXA, M.; O'SULLIVAN, D.; PENN, A. From Isovists to Visibility Graphs: A Methodology for the Analysis of Architectural Space. **Environment and Planning B: Planning and Design**. 28. 103-121. DOI: 10.1068/b2684. 2001.

UNESP. Disponível em: <https://www2.unesp.br/portal#>. Acesso em: 6 jun. 2023.

VALENTE, S.; GRACIA, F.; LIMA, I. **Terceira parte: Estudo da forma urbana no caso de estudo da Rua Costa Cabral – tramo norte – segundo a abordagem da space syntax**. In: Diferentes abordagens no estudo da forma urbana. 2015.

VARGAS, J. C.; NETTO, V. M. Condições urbanas da caminhabilidade. In: Andrade, V e Linke, C. C. (org.). **Cidades de Pedestres: a Caminhabilidade no Brasil e no Mundo**. Rio de Janeiro. Babilônia Cultural., v. 1, n. 2, p. 191-203. 2017. Disponível em: http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2018/12/Cidades-de-pedestres_FINAL_CCS.pdf Acesso em: 3 dez. 2020.

VASCONCELLOS, E. A. **Políticas de transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. 1 ed. Barueri, SP: Manole, 2013.

VIANA, David Leite. **Terceira parte: Introdução à sintaxe espacial**. In: OLIVEIRA, V. MONTEIRO, C. Diferentes abordagens no estudo da forma urbana. Rio de Janeiro: FEUP edições, p.73 – 76. 2015.

WRI BRASIL. **8 princípios da calçada - Construindo cidades mais ativas**. 2017. Disponível em: WRICIDADES.ORG. Acesso: 20 de abr. 2021.

ZAMPIERI, F. L. L. **Modelo estimativo de movimento de pedestres baseado em sintaxe espacial, medidas de desempenho e redes neurais artificiais**. Orientador: Rigatti, Decio. 2006. 274 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/8717>. Acesso em: 16 ago. 2023.

Zhang Z, Fisher T, Wang H. Walk Score, Environmental Quality and Walking in a Campus Setting. **Land**. 12(4):732. <https://doi.org/10.3390/land12040732>. 2023.

ZHANG, X.; MU, L. The perceived importance and objective measurement of walkability in the built environment rating. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 47, n. 9, p. 1655–1671, nov. 2020.

ZHANG, Y.; GAWADE, M.; LIN, P. S.; MCPHERSON, T. Educational Campaign for Improving Pedestrian Safety: A University Campus Study. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. v. 96, p. 2756–2766, nov. 2013.

ZHANG, Z.; FISHER, T.; FENG, G. Assessing the Rationality and Walkability of Campus Layouts. **Sustainability**.v. 12, n. 23, p. 1-21. 3 dez. 2020.

APÊNDICE A – RELAÇÃO DOS AUTORES E INDICADORES

Tabela 22 – Relação dos autores e indicadores

Ind./A ut.	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	31	31	33	Total	
I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3	8%
I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3%
I3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
I4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5%
I6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	5%
I7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I8	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I11	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9	30%
I12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
I16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	10%
I17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	3%
I18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	20%
I19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I21	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5	17%

Ind./A ut.	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	31	31	33	Total	
I23	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	9	30%
I24	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	12	40%
I25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	10%
I26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	10%
I27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3%
I28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I29	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7	23%
I30	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	20%
I31	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10%
I32	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	30%
I33	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	8	27%
I34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7%
I36	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10%
I37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I39	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	23%
I40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	17%
I41	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7	23%
I42	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	13	43%
I43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7%
I44	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10%
I45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7%
I46	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	20%
I47	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	13%
I48	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	17%

Ind./A ut.	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	31	31	33	Total	
I49	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7%
I50	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	17%
I51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I54	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5	17%
I55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I58	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7%
I59	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7%
I60	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7%
I61	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I62	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I63	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I64	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I65	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I67	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I68	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10%
I69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I72	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I73	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3%
I74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	10%

Ind./A ut.	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	31	31	33	Total	
I75	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	13%
I76	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	13%
I77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	7%
I78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
I79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3%
Total por autor	1	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	2	7%

I1 - Velocidade do tráfego; I2 - Espaço de estacionamento; I3 - Largura do leito carroçável; I4 - Cobertura do ponto de ônibus; I5 – Semáforo; I6 - Ponto de ônibus; I7 - Paineleletrônico no ponto de ônibus; I8 - Redutor de velocidade; I9 - Vagas reservadas PCD; I10 - **Presença de faixa de pedestres;** I11 - Presença de faixa de pedestres no meio da quadra; I12 - **Nº de faixa de pedestres;** I13 - **Largura da faixa de pedestres;** I14 - Sinalização na travessia; I15 - Travessia segura; I16 Dispositivos na travessia; I17 - **Presença de faixa de pedestres;** I18 - **Material do piso;** I19 - Largura da faixa livre; I20 - Largura da faixa de serviço; I21 - Largura do canteiro; **I22 - Presença de calçada;** **I23 - Largura de calçada (sem diferença entre livre e serviço);** **I24 – Conectividade;** I25 - Variedade de edifícios; I26 - Espaços próximos à calçadas (área verde, estacionamento, entre outros); *I27 - share situation;* **I28 - Rebaixo de calçada;** **I29 - Manutenção da calçada;** I30 - Bancos; I31 – Mesas; I31 – **Sombreamento;** **I32 – Iluminação;** I33 - Iluminação de emergência; **I34 – Obstrução;** I35 - Lixeira (mobiliário); I36 - Sensação confortável; I37 - **Sensação de segurança;** **I38 – Árvores;** I39 - Limpeza da calçada; **I40 - Sinalização e orientação;** I41 – Acessibilidade; I42 - Pontos de referência; **I43 - Áreas de convivência;** I44 - Mobiliário atrativo (fontes); **I45 - Estética (construções, área verde);** **I46 - Segurança (Não especificada);** **I47 - qualidade da calçada;** **I48 – Desnível;** I49 - barreiras de proteção de veículos (*Bollards*); **I50 - Local seguro (sem crimes ou animais selvagens);** I51 - Conflito entre os pedestres; I52 - Conflito entre pedestres e ciclistas; I53 - **Conflito entre pedestres e veículos;** I54 - Poluição sonora; I55 - Mal cheiro; I56 - Qualidade do ar; I57 - **Sombreamento de árvores;** I58 – Hidrantes; **I59 - área verde;** **I60 - Entrada de automóveis;** I61 – Rampa; I62 - Bebedouros acessíveis; **I63 - Piso tátil direcional;** **I64 - Piso tátil alerta;** **I65 - Sinalização tátil;** I66 – Grades; I67 - Bebedouros (mobiliário); **I68 - Mobiliário (não especificado);** **I69 - Topografia favorável;** I70 – Drenagem; I71 – Bicicletário; I72 - Telefone público; I73 - Conforto térmico; I74 - **Seguridade Diurna;** **I75 - Seguridade Noturna;** **I76 - Inclinação longitudinal;** I77 - Permeabilidade visual; I78 - Infraestrutura pluvial; I79 – Conveniências;

Os códigos os autores são correspondentes ao da Tabela 1 – capítulo 2

APÊNDICE B - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

Tabela 23 - Critérios de avaliação dos indicadores.

Caminhabilidade			
COD.	Indicador	Critérios de avaliação	Nota
CA01	Presença de calçada	Presença de estrutura de calçada ou passeio em 100% do segmento.	1,00
		Presença de estrutura de calçada ou passeio entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Presença de estrutura de calçada ou passeio entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Presença de estrutura de calçada ou passeio entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Presença de estrutura de calçada ou passeio em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA02	Conectividade	Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio em 100% do segmento.	1,00
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Apresenta continuidade da estrutura de calçada ou passeio em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA03	Largura total da calçada	Largura total $> 2,00$ m em 100% do segmento.	1,00
		Largura total entre $>1,50$ e $2,00$ m em 100% do segmento.	0,75
		Largura total com $1,5$ m em 100% do segmento.	0,50
		Largura total entre $1,20$ e $<1,50$ m em 100% do segmento.	0,25
		Largura total $< 1,20$ m em 100% do segmento.	0,00
CA04	Material do piso	Material adequado em 100% do segmento.	1,00
		Material adequado entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Material adequado entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Material adequado entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Material adequado em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA05	Estado de conservação	Estado de conservação do piso adequado (piso nivelado, regular e sem rachaduras) em 100% do segmento.	1,00
		Estado de conservação do piso adequado (piso nivelado, regular e sem rachaduras) entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Estado de conservação do piso adequado (piso nivelado, regular e sem rachaduras) entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Estado de conservação do piso adequado (piso nivelado, regular e sem rachaduras) entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Estado de conservação do piso adequado (piso nivelado, regular e sem rachaduras) em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA06	Inclinação	Inexistência de inclinação transversal ou $\leq 3\%$ em 100% do segmento.	1,00

	transversal	Presença de inclinação transversal $\leq 3\%$ entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Presença de inclinação transversal $\leq 3\%$ entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Presença de inclinação transversal $\leq 3\%$ entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Presença de inclinação transversal $\leq 3\%$ em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA07	Inclinação longitudinal	Inexistência de inclinação longitudinal ou $\leq 1\%$ em 100% do segmento.	1,00
		Segmento possui leve inclinação ($1\% > i \leq 3\%$).	0,75
		Segmento de calçada possui inclinação mediana ($3\% < i \leq 5\%$).	0,50
		Segmento de calçada possui inclinação acentuada ($5\% < i \leq 8\%$).	0,25
		Segmento de calçada possui inclinação muito acentuada ($> 8\%$).	0,00
CA08	Desnível	Inexistência de desníveis ou presença de desníveis ≤ 5 mm em 100% do segmento.	1,00
		Presença de desníveis ≤ 5 mm entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Presença de desníveis ≤ 5 mm entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Presença de desníveis ≤ 5 mm entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Presença de desníveis ≤ 5 mm em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA09	Piso tátil direcional	Presença de piso tátil direcional em 100% do segmento.	1,00
		Presença de piso tátil direcional entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Presença de piso tátil direcional $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Presença de piso tátil direcional $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Presença de piso tátil direcional em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA10	Piso tátil de alerta	Presença de piso tátil de alerta em 100% do segmento.	1,00
		Presença de piso tátil de alerta entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Presença de piso tátil de alerta $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Presença de piso tátil de alerta $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Presença de piso tátil de alerta em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA11	Obstáculos aéreos	Altura livre $\geq 2,10$ m em 100% do segmento.	1,00
		Altura livre $\geq 2,10$ m entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento.	0,75
		Altura livre $\geq 2,10$ m entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento.	0,50
		Altura livre $\geq 2,10$ m entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento.	0,25
		Altura livre $\geq 2,10$ m em $< 25\%$ do segmento.	0,00
CA12	Presença de grelhas	Ausência de grelha em todo segmento.	1,00
		Presença de grelha fora do fluxo principal de circulação com vão menor que 15 mm, podendo ser perpendicular ao fluxo de pedestres ou em dois sentidos, com vão circular ou quadriculado.	0,50
		Presença de grelha no fluxo principal de circulação com vão maior que 15 mm ou não perpendicular ao fluxo de pedestres.	0,00
Atratividade e conforto			
Código	Indicador	Critério de avaliação	Nota
AC01	Estética (construções, área verde)	Presença de edificações com boa manutenção e área verde com boa manutenção.	1,00
		Presença de edificações com boa manutenção ou área verde com boa	0,75

		manutenção.	
		Presença de edificações com manutenção regular e área verde com manutenção regular.	0,50
		Presença de edificações com manutenção ruim e área verde com manutenção ruim.	0,25
		Presença de edificações com manutenção ruim e sem área verde.	0,00
AC02	Presença de mobiliário urbano	Presença de mobiliário urbano (como bancos, bebedouros, lixeira, poste de iluminação e placas de sinalização) ao longo do segmento de calçada e passeio.	1,00
		Presença mobiliário urbano padrão (poste de iluminação e placas de sinalização) ao longo do segmento de calçada e passeio.	0,50
		Ausência de mobiliário urbano ao longo do segmento de calçadas e passeios.	0,00
AC03	Condição de manutenção do mobiliário urbano	Presença de boa manutenção e conservação de todo o mobiliário urbano localizado ao longo do segmento de calçada ou passeio.	1,00
		Presença de boa manutenção e conservação de $\leq 50\%$ do mobiliário urbano localizado ao longo do segmento de calçada ou passeio. Ou presença de manutenção e conservação regular de todo o mobiliário urbano presente no segmento de calçada ou passeio.	0,50
		Ausência de manutenção e conservação de todo o mobiliário urbano localizado ao longo do segmento de calçada ou passeio.	0,00
AC04	Presença de arborização	Todas as árvores são implantadas em posição adequada, deixando faixa livre de circulação para o pedestre ao longo do segmento de calçada ou passeio.	1,00
		Entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ das árvores estão implantadas em posições adequadas, deixando faixa livre de circulação para o pedestre ao longo do segmento de calçada ou passeio.	0,75
		Entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ das árvores estão implantadas em posições adequadas, deixando faixa livre de circulação para o pedestre ao longo do segmento de calçada ou passeio.	0,50
		Entre < 50 a $\geq 25\%$ das árvores estão implantadas em posições adequadas, deixando faixa livre de circulação para o pedestre ao longo do segmento de calçada ou passeio.	0,25
		100% das árvores estão implantadas em posições inadequadas, interrompem a faixa livre de circulação para o pedestre ao longo do segmento de calçada ou passeio.	0,00
AC05	Localização da arborização	Todas as árvores estão implantadas em posição adequada, deixando faixa livre para a circulação do pedestre em calçadas e passeios.	1,00
		Entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ das árvores estão implantadas em posição adequada, deixando faixa livre para a circulação do pedestre em calçadas e passeios.	0,75
		Entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ das árvores estão implantadas em posição adequada, deixando faixa livre para a circulação do pedestre em calçadas e passeios.	0,50
		Entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ das árvores estão implantadas em posição adequada, deixando faixa livre para a circulação do pedestre em calçadas e passeios.	0,25
		$< 25\%$ das árvores estão implantadas em posição adequada, deixando faixa livre para a circulação do pedestre em calçadas e passeios.	0,00
AC06	Sombreamento	Presença de sombreamento em 100% do passeio ou calçada.	1,00
		Presença de sombreamento entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do passeio ou calçada.	0,75
		Presença de sombreamento entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do passeio ou calçada.	0,50
		Presença de sombreamento entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do passeio ou calçada.	0,25

		Presença de sombreamento < 25% do passeio ou calçada.	0,00
AC07	Áreas de descanso	Presença de áreas de descanso ao longo de passeios ou calçadas.	1,00
		Ausência de áreas de descanso ao longo de passeios ou calçadas.	0,00
AC08	Calçada ou passeio conectada a área de descanso	Presença de calçada ou passeio em 100% do trajeto até a área de descanso.	1,00
		Ausência de calçada ou passeio no trajeto até a área de descanso.	0,00
Legibilidade			
Código	Indicador	Critério de avaliação	Nota
L01	Orientação e identificação	Presença de sinalização de orientação e identificação visível para o pedestre no segmento de calçada ou passeio.	1,00
		Presença de sinalização de orientação e identificação para o pedestre pouco visível no segmento de calçada ou passeio.	0,50
		Ausência de qualquer sinalização de orientação e identificação para o pedestre no segmento de calçada ou passeio.	0,00
L02	Orientação informativa tátil	Presença de sinalização tátil de orientação (placas informativas em braile) para os usuários próximos aos principais edifícios do Campus Universitário.	1,00
		Presença de sinalização tátil de orientação (placas informativas em braile) inadequada para os usuários próximos aos principais edifícios do Campus Universitário.	0,50
		Ausência de qualquer sinalização tátil de orientação (placas informativas em braile) para os usuários próximos aos principais edifícios do Campus Universitário.	0,00
Seguridade			
Código	Indicador	Critério de avaliação	Nota
SG01	Iluminação	Iluminância ≥ 20 Lux.	1,00
		Iluminância entre 15 Lux e 19 Lux.	0,66
		Iluminância entre 10 Lux e 14 Lux.	0,33
		Iluminância menor que 9 Lux.	0,00
SG02	Seguridade Diurna	Todo o trajeto (calçada ou passeio) avaliado passa a sensação de segurança. Todas as áreas possuem muita movimentação de pessoas no horário diurno, e há a presença de vigilância.	1,00
		Até 50% do trajeto (calçada ou passeio) avaliado passa a sensação de segurança, pois possuem muita movimentação de pessoas no horário diurno e há pouca presença de vigilância.	0,50
		Todo o trajeto (calçada ou passeio) avaliado passa a sensação de insegurança. Todas as áreas possuem baixa movimentação de pessoas no horário diurno, e não há a presença de vigilância.	0,00
SG03	Seguridade Noturna	Todo o trajeto (calçada ou passeio) avaliado passa a sensação de segurança. Todas as áreas possuem muita movimentação de pessoas no horário noturno, a iluminação é adequada e há a presença de vigilância.	1,00
		Até 50% do trajeto (calçada ou passeio) avaliado passa a sensação de segurança, pois possuem muita movimentação de pessoas no horário noturno, a iluminação é regular e há pouca presença de vigilância.	0,50
		Todo o trajeto (calçada ou passeio) avaliado passa a sensação de insegurança. Todas as áreas possuem baixa movimentação de pessoas no horário noturno, a iluminação é ruim e não há a presença de vigilância.	0,00

Segurança			
Código	Indicador	Critério de avaliação	Nota
SE01	Sinalização	Presença de sinalização vertical e horizontal para veículos e pedestres	1,00
		Presença de sinalização apenas vertical ou horizontal para veículos e pedestres	0,50
		Ausência de qualquer sinalização de trânsito para veículos e pedestres	0,00
SE02	Velocidade do tráfego	Com sinalização indicada de velocidade máxima de 30 km/h.	1,00
		Sem sinalização indicada de velocidade máxima de 30 km/h.	0,00
SE03	Visibilidade (Visão de aproximação de veículos na travessia)	Visibilidade nas duas faces de quadra da travessia nos sentidos de travessia perpendicular e paralelo.	1,00
		Visibilidade em apenas uma das faces de quadra da travessia nos sentidos de travessia perpendicular e paralelo.	0,50
		Ausência de visibilidade nas duas faces de quadra da travessia nos sentidos paralelo e perpendicular ou em um dos sentidos em alguma das faces de quadra da travessia.	0,00
SE04	Conflito entre pedestres e veículos na intersecção	Travessia sem conversões.	1,00
		Travessia com conversão à esquerda.	0,50
		Travessia com conversão à esquerda e à direita	0,00
SE05	Conflito entre pedestres e veículos sobre a calçada ou passeio	Ausência de guias rebaixadas em 100% do segmento do passeio ou calçada.	1,00
		Ausência de guias rebaixadas entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ do segmento do passeio ou calçada.	0,75
		Ausência de guias rebaixadas entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$ do segmento do passeio ou calçada.	0,50
		Ausência de guias rebaixadas entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$ do segmento do passeio ou calçada	0,25
		Ausência de guias rebaixadas $< 25\%$ do segmento do passeio ou calçada.	0,00
SE06	Conflito entre pedestres e veículos na saída de áreas de estacionamento	100% de visibilidade do pedestres na saída de veículos em áreas de estacionamento.	1,00
		Visibilidade do pedestres entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$, na saída de veículos em áreas de estacionamento.	0,75
		Visibilidade do pedestres entre $< 75\%$ e $\geq 50\%$, na saída de veículos em áreas de estacionamento.	0,50
		Visibilidade do pedestres entre $< 50\%$ e $\geq 25\%$, na saída de veículos em áreas de estacionamento.	0,25
		Visibilidade do pedestres $< 25\%$, na saída de veículos em áreas de estacionamento.	0,00
Travessias			
Código	Indicador	Critério de avaliação	Nota
T01	Presença de faixa de pedestres	Presença de faixa de pedestre em todas as travessias da interseção viária.	1,00
		Ausência de faixa de pedestre em 1 travessia da interseção viária.	0,75
		Ausência de faixa de pedestre em 2 travessias da interseção viária.	0,50
		Ausência de faixa de pedestre em 3 travessias da interseção viária.	0,25
		Ausência de faixa de pedestre em 100% das travessias da interseção viária.	0,00
T02	Largura de faixa	Largura da faixa de pedestres $\geq 3,00$ m.	1,00

	de pedestres	Largura da faixa de pedestres < 3,00 m.	0,00
T03	Manutenção da faixa de pedestres	Ausência de desníveis na superfície da via e pintura em ótima condição de manutenção da faixa de pedestres.	1,00
		Presença de desníveis na superfície da via com dimensão ≤ 10 cm e/ou pintura pouco desgastada da faixa de pedestres.	0,75
		Presença de desníveis na superfície da via com dimensão ≤ 10 cm e/ou pintura moderadamente desgastada da faixa de pedestres.	0,50
		Presença de desníveis na superfície da via com dimensão > 10 cm e/ou pintura muito desgastada da faixa de pedestres.	0,25
		Presença de desníveis na superfície da via com dimensão > 10 cm e/ou ausência de pintura da faixa de pedestres.	0,00
T04	Presença de rebaixo de calçada na travessia	Presença de rebaixos de calçadas alinhados entre si e localizados junto à faixa de pedestre, adequados à norma de acessibilidade (NBR 9050).	1,00
		Presença de rebaixos de calçadas alinhados entre si e localizados junto à faixa de pedestre, não adequados à norma de acessibilidade (NBR 9050).	0,75
		Rebaixos de calçadas não alinhados entre si e/ou junto à faixa de pedestre.	0,50
		Ausência de um dos rebaixos de calçada na travessia de pedestres.	0,25
		Ausência de todos os rebaixos de calçada na travessia de pedestres.	0,00
T05	Estado de manutenção do rebaixo de calçada	Boas condições em 100% dos rebaixos de calçada.	1,00
		Boas condições entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ dos rebaixos de calçada.	0,75
		Boas condições entre < 75% e $\geq 50\%$ dos rebaixos de calçada.	0,50
		Boas condições entre < 50% e $\geq 25\%$ dos rebaixos de calçada.	0,25
		Boas condições em < 25% dos rebaixos de calçada.	0,00
T06	Piso tátil de alerta no rebaixo de calçada	Presença de piso tátil em 100% dos rebaixos de calçada.	1,00
		Presença de piso tátil entre $\leq 99\%$ e $\geq 75\%$ dos rebaixos de calçada.	0,75
		Presença de piso tátil entre < 75% e $\geq 50\%$ dos rebaixos de calçada.	0,50
		Presença de piso tátil entre < 50% e $\geq 25\%$ dos rebaixos de calçada.	0,25
		Presença de piso tátil em < 25% dos rebaixos de calçada.	0,00

Fonte: Senna (2022) Tonon (2019), Pires (2018), adaptado pela Autora (2024).

APÊNDICE C – RELAÇÃO DA CONTAGEM DE PEDESTRES EM MARÍLIA

Tabela 24 - Contagem de pedestres no Campus de Marília – período da manhã.

CONTAGEM DA MANHÃ								
DIA 1					DIA 2			
Portal	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo total	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo total
P1	45	12	27	84	45	4	17	66
P2	52	15	49	116	33	9	15	57
P3	47	26	11	84	16	51	13	80
P4	4	3	19	26	6	3	62	71
P5	5	1	2	8	0	1	0	1
P6	3	3	0	6	0	0	3	3
P7	0	0	38	38	0	0	39	39

Tabela 25 - Contagem de pedestres no Campus de Marília – período da tarde

CONTAGEM DA TARDE		
	DIA 1	DIA 2
Portal	Período 1	Período 1
P1	18	17
P2	6	6
P3	10	12
P4	3	2
P5	2	2
P6	17	18
P7	0	0

Tabela 26 - Contagem de pedestres no Campus de Marília – período da noite

CONTAGEM DA NOITE								
DIA 1					DIA 2			
Portal	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo Total	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo Total
P1	20	5	12	37	17	3	16	36
P2	63	8	53	124	6	7	50	63
P3	35	12	20	67	12	13	23	48
P4	4	0	0	4	2	0	0	2
P5	0	0	0	0	2	0	0	2
P6	0	0	0	0	18	0	0	18
P7	0	0	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE D – RELAÇÃO DA CONTAGEM DE PEDESTRES EM BAURU

Tabela 27 - Contagem de pedestres no Campus de Bauru período da manhã

CONTAGEM DA MANHÃ - DIA 1					CONTAGEM DA MANHÃ - DIA 2			
Portal	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo Total	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo Total
P1.1	14	8	0	22	15	6	20	41
P1.2	1	2	1	4	2	4	3	9
P1.3	1	16	6	23	11	14	7	32
P1.4	12	25	24	61	10	22	25	57
P1.5	9	11	36	56	10	14	40	64
P1.6	0	0	89	89	5	2	89	96
P2.1	33	18	4	55	30	4	10	44
P2.2	2	13	59	74	10	14	11	35
P2.3	5	5	11	21	4	10	19	33
P2.4	2	2	0	4	5	12	30	47
P2.5	9	9	65	83	10	17	86	113
P2.6	3	23	12	38	5	15	15	35
P2.7	3	6	3	12	8	5	1	14

Tabela 28 - Contagem de pedestres no Campus de Bauru período da tarde

CONTAGEM DA TARDE		
	DIA 1	DIA 2
Portal	Período 1	Período 2
P1.1	21	10
P1.2	4	4
P1.3	1	1
P1.4	22	17
P1.5	5	14
P1.6	3	1
P2.1	10	25
P2.2	0	11
P2.3	1	3
P2.4	2	5
P2.5	0	5
P2.6	5	0
P2.7	11	3

Tabela 29 - Contagem de pedestres no Campus de Bauru período da noite

CONTAGEM DA NOITE					CONTAGEM DA NOITE			
- DIA 1					- DIA 2			
Portal	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo Total	Período 1	Período 2	Período 3	Fluxo Total
P1.1	16	5	1	22	16	5	1	22
P1.2	0	0	0	0	0	0	0	0
P1.3	4	0	7	11	4	0	7	11
P1.4	33	15	26	74	33	15	26	74
P1.5	35	16	7	58	35	16	7	58
P1.6	46	0	3	49	46	0	3	49
P2.1	39	18	16	73	40	16	18	74
P2.2	0	0	0	0	0	0	0	0
P2.3	10	5	0	15	11	0	0	11
P2.4	10	6	0	16	14	0	0	14
P2.5	6	14	11	31	5	14	13	32
P2.6	3	5	6	14	6	6	6	18
P2.7	16	14	13	43	14	14	11	39