



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

Rogério Leal Mendes

ESTUDO DA CAMINHABILIDADE NO ENTORNO DA ESTAÇÃO
METROFERROVIÁRIA MARACANÃ (RJ)

Rio de Janeiro

2023



UFRJ

Rogério Leal Mendes

ESTUDO DA CAMINHABILIDADE NO ENTORNO DA ESTAÇÃO
METROFERROVIÁRIA MARACANÃ (RJ)

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

Orientadora: Rosane Martins Alves D. Sc.

Rio de Janeiro

2023



UFRJ

ESTUDO DA CAMINHABILIDADE NO ENTORNO DA ESTAÇÃO
METROFERROVIÁRIA MARACANÃ (RJ)

Rogério Leal Mendes

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

Aprovado pela banca:

Presidente, Prof.^a Rosane Martins Alves, D.Sc., PEU/POLI/UFRJ

Prof.^o Armando Carlos de Pina Filho. D.Sc., PEU/POLI/UFRJ

Marcelo Prado Sucena, D.Sc., FGV Transportes

Rio de Janeiro

2023

M723e Mendes, Rogério Leal
Estudo da caminhabilidade no entorno da estação
metroferroviária Maracanã (RJ) / Rogério Leal
Mendes. -- Rio de Janeiro, 2023.
164 f.

Orientador: Rosane Martins Alves.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Pós
Graduação em Engenharia Urbana, 2023.

1. mobilidade sustentável. 2. caminhabilidade.
3. pedestres. I. Alves, Rosane Martins, orient. II.
Título.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente um agradecimento especial à minha esposa Cintia, pelo amor, pela paciência e incentivo para finalizar mais esta etapa em minha vida.

Toda gratidão a minha orientadora, Prof.^a Rosane Martins Alves, pela dedicação, pela paciência e comprometimento durante todo o processo de orientação do trabalho.

RESUMO

MENDES, Rogério Leal. Estudo da caminhabilidade no entorno da estação metroferroviária Maracanã (RJ). Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

O enfrentamento da crise da mobilidade urbana instalada em grande parte das cidades brasileiras é fundamental para que elas se tornem mais sustentáveis. O estímulo ao desenvolvimento urbano através do uso do transporte público coletivo integrado aos modos de transporte não motorizados, como por exemplo, a caminhada, é importante para que isto ocorra. Neste sentido, o presente trabalho analisou a caminhabilidade no entorno da estação metroferroviária Maracanã (RJ), restringindo-se o estudo a uma área em recorte nos limites administrativos do bairro de mesmo nome, de modo a identificar se as condições do espaço urbano no seu entorno são favoráveis ou não para o deslocamento do pedestre. Foram utilizados dois procedimentos metodológicos de caráter exploratório e qualitativo. O primeiro com uso da ferramenta técnica Índice de Caminhabilidade (iCam 2.0) e outro através da aplicação de questionário fechado para avaliação da percepção do pedestre. Os resultados obtidos com o iCam 2.0 indicaram que o entorno da estação Maracanã possui condições satisfatórias para o deslocamento dos pedestres. Já o resultado da aplicação do questionário mostrou que os entrevistados consideraram as condições no entorno da estação desfavoráveis para o deslocamento dos pedestres. Tais divergências entre os procedimentos supracitados podem se dar já que, análises que consideram ferramentas técnicas envolvem modelos matemáticos em geral mais rígidos em avaliar atributos que pela percepção do usuário possam ter mais flexibilidade ao vivenciar as situações que avaliam, envolvendo assim, um caráter subjetivo neste tipo de análise. Foi observado que, para alguns indicadores do Índice de Caminhabilidade 2.0, os resultados demonstraram compatibilidade, enquanto, para outros houve diferenças entre a percepção do pedestre e a avaliação técnica, o que fortalece a importância da participação dos usuários em complemento às ferramentas puramente técnicas. Os procedimentos de avaliação da qualidade dos espaços urbanos para pedestres são de grande relevância, pois otimizam o uso de recursos públicos direcionados às intervenções urbanas.

Palavras-chave: Mobilidade Sustentável; Caminhabilidade; Pedestres.

ABSTRACT

MENDES, Rogerio Leal. Walkability research in the vicinity of the Maracanã metro-railway station (RJ). Dissertation (Master in Urban Engineering) - Urban Engineering Program, Polytechnic School, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Facing the urban mobility crisis that is settled within most Brazilian cities is essential for them to become more sustainable. Incentives to urban development through the use of collective public transport integrated with non-motorized ones, such as walking, is relevant for this to occur. In that regard, the present work analyzed the walkability around the Maracanã metro-railway station (RJ), restricting the study to an area inserted in the administrative limits of the neighborhood of the same name, in order to identify whether the conditions of the urban space in its vicinities are favorable or not for pedestrian traffic. Two methodological procedures were used, exploratory and qualitative research. The first using the Walkability Index 2.0 (iCam2.0) a technical tool and the latter using a structured interview (with closed questions) to assess pedestrian perception. The results obtained with iCam 2.0 indicated that the surroundings of the Maracanã station has satisfactory conditions for pedestrians to move around. On the other hand, the result of applying the questionnaire showed that the interviewees considered the conditions around the station to be unfavorable walking. Such divergences between the aforementioned procedures may occur since analyzes that consider technical tools involve mathematical models that are generally more rigid in evaluating attributes than that from the user's perception that may have more flexibility when experiencing the situations they evaluate, thus involving a subjective character in this kind of analysis. It was observed that, for some Walkability Index 2.0 indicators, the results showed compatibility, while for others there were differences between pedestrian perception and technical evaluation, which strengthens the importance of user participation in addition to purely technical tools. Procedures for assessing the quality of urban spaces for pedestrians are of great importance, as they optimize the use of public resources directed towards urban interventions.

Keywords: Sustainable Mobility; Walkability; Pedestrians

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Distribuição percentual da população nos Censos Demográficos (%)	18
Figura 2	Esquema sequencial das principais etapas do trabalho.....	22
Figura 3	Relações entre componentes e a acessibilidade.....	26
Figura 4	A acessibilidade e seus diversos elementos.....	27
Figura 5	Elementos de interação na mobilidade urbana.....	34
Figura 6	Esquema representativo dos três pilares da sustentabilidade.....	38
Figura 7	Faixas de uso da calçada e acessibilidade universal.....	46
Figura 8	Esquema sequencial do procedimento metodológico.....	59
Figura 9	Exemplo de identificação de segmentos de calçada para aplicação do iCam...61	
Figura 10	Hipódromo do Derby Club.....	81
Figura 11	Antiga favela do “Esqueleto”	81
Figura 12	Município do Rio de Janeiro, com destaque para A.P.2 e a IX R.A.	82
Figura 13	Limites administrativos do bairro do Maracanã.....	82
Figura 14	Principais vias e infraestrutura de transporte.....	83
Figura 15	Área de influência da Estação e delimitação do raio de 600 metros.....	89
Figura 16	Segmentos de calçada analisados.....	90
Figura 17	Diagrama de apresentação dos resultados.....	92
Figura 18-19	Resultado do iCam por segmento de calçada.....	94
Figura 20-21	Resultado da Categoria Calçada por segmento de calçada.....	96
Figura 22-23	Resultado indicador Pavimentação por segmento de calçada.....	97
Figura 24	SC 12 – Av. Prof.º Manoel de Abreu.....	97
Figura 25	SC 21 – Rua Prof.º Eurico Rabelo.....	97
Figura 26	SC 6 – Rua São Francisco Xavier.....	98
Figura 27	SC 9 – Rua São Francisco Xavier.....	98
Figura 28	SC 11 – Av. Prof.º Manoel de Abreu.....	98
Figura 29	SC 37 – Rua Luís de Matos.....	98
Figura 30-31	Resultado indicador Largura por segmento de calçada.....	99
Figura 32	SC 29 – Boulevard 28 de setembro.....	99
Figura 33	SC 30 – Rua Felipe Camarão.....	99
Figura 34	SC 13 – Av. Prof.º Manoel de Abreu.....	100
Figura 35	SC 4 – Rua São Francisco Xavier.....	100
Figura 36	SC 35 e 36 – Rua Mará.....	100

Figura 37-38	Resultado da Categoria “Mobilidade” por segmento de calçada.....	101
Figura 39-40	Resultado indicador Dimensão das Quadras por segmento de calçada.....	101
Figura 41-42	Resultado indicador Distância a Pé ao Transporte por segmento de calçada .	102
Figura 43-44	Resultado da Categoria “Atração” por segmento de calçada.....	103
Figura 45-46	Resultado indicador Fachadas Fisicamente Permeáveis por face de quadra...	104
Figura 47	SC 28 – Boulevard 28 de setembro.....	104
Figura 48	SC 29 – Boulevard 28 de setembro.....	105
Figura 49	SC 20 – Rua Prof.º Eurico Rabelo.....	105
Figura 50-51	Resultado indicador Fachadas Visualmente Ativas por face de quadra de quadra.....	105
Figura 52-53	Resultado indicador Uso Público Diurno e Noturno por segmento de calçada.....	106
Figura 54-55	Resultado indicador Usos Mistos por segmento de calçada.....	107
Figura 56-57	Resultado da Categoria “Segurança Viária” por segmento de calçada.....	108
Figura 58-59	Resultado indicador Tipologia da Rua por segmento de calçada.....	109
Figura 60-61	Resultado indicador Travessias por segmento de calçada.....	110
Figura 62	Avaliação das travessias por interseção.....	111
Figura 63	Interseção 4 – Rua Radialista Waldir Amaral x Rua São Francisco Xavier...	111
Figura 64	Travessia na interseção 11 – Rua Prof.º Eurico Rabelo x Av. Prof.º Manoel de Abreu	112
Figura 65	Interseção 12 – Boulevard 28 de setembro x Rua Felipe Camarão.....	112
Figura 66-67	Resultado da Categoria “Segurança Pública” por segmento de calçada.....	112
Figura 68-69	Resultado indicador Iluminação por segmento de calçada.....	113
Figura 70-71	Resultado indicador Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno por segmento de calçada.....	114
Figura 72-73	Resultado da Categoria “Ambiente” por segmento de calçada.....	115
Figura 74-75	Resultado indicador Sombra e Abrigo por segmento de calçada.....	116
Figura 76-77	Resultado indicador Poluição Sonora por segmento de calçada.....	116
Figura 78-79	Resultado indicador Coleta de Lixo e Limpeza por segmento de calçada ...	117
Figura 80	Localização dos pontos de entrevista.....	118
Figura 81	Faixa etária.....	119
Figura 82	Identidade de gênero.....	119
Figura 83	Se possui algum tipo de deficiência.....	119
Figura 84	Grau de escolaridade.....	119

Figura 85	Entrevistados com ensino superior.....	119
Figura 86	Município nos quais os entrevistados residem.....	120
Figura 87	Outros municípios da RMRJ nos quais os entrevistados residem	120
Figura 88	Bairros onde os entrevistados residem no município do RJ.....	121
Figura 89	Origem das viagens por bairros da RMRJ.....	121
Figura 90	Principais destinos das viagens diárias dos entrevistados	121
Figura 91	Principal motivo para os deslocamentos diários dos entrevistados	122
Figura 92	Modo de transporte mais utilizado pelos entrevistados em seus deslocamentos diários	122
Figura 93	Modo de transporte mais utilizado pelos entrevistados em seus deslocamentos diários	123
Figura 94	Mapa apresentado no questionário	124
Figura 95	Avaliação final pela aplicação do questionário.....	128
Figura 96	Categoria Calçada	128
Figura 97	Categoria Mobilidade.....	129
Figura 98	Categoria Atração.....	130
Figura 99	Categoria Segurança viária.....	131
Figura 100	Categoria Segurança pública.....	131
Figura 101	Categoria Ambiente.....	132
Figura 102	Comparação entre Pontuação Final do iCam (<i>RI</i>) e a Pontuação Final do Questionário (<i>RQ</i>)	134
Figura 103	Avaliações qualitativas recebidas pelas categorias e indicadores	135
Figura 104	Categorias que apresentam avaliações qualitativas equivalentes entre o iCam 2.0 e Questionário	135
Figura 105	Categorias que apresentam avaliações qualitativas divergentes entre o iCam 2.0 e o Questionário	136
Figura 106	Indicadores que apresentam avaliações qualitativas equivalentes entre o iCam 2.0 e o Questionário	136
Figura 107	Indicadores que apresentam avaliações qualitativas divergentes entre o iCam 2.0 e o Questionário	137
Figura 108	Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Calçada.....	138
Figura 109	Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Mobilidade	139
Figura 110	Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Atração	140

Figura 111	Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Segurança Viária.....	142
Figura 112	Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Segurança Pública.....	143
Figura 113	Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Ambiente	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características da mobilidade urbana sustentável e da abordagem tradicional de gestão de transportes urbanos.....	40
Tabela 2	Relação entre os atributos e as variáveis.....	46
Tabela 3	Indicadores e critérios de avaliação do Índice Canadense.....	49
Tabela 4	Descrição dos indicadores de desempenho qualitativo.....	51
Tabela 5	Classificação do Nível de Serviço, segundo Khisty (1995)	51
Tabela 6	Pontuação correspondente a cada indicador de qualidade.....	52
Tabela 7	Faixas de índice de qualidade e níveis de serviço.....	54
Tabela 8	Categorias e indicadores do Índice de Caminhabilidade.....	55
Tabela 9	Unidades de análise para cálculo do iCam e fontes de dados.....	61
Tabela 10	Sistema de pontuação para cada indicador.....	61
Tabela 11	Sistema de pontuação para cada categoria e índice final.....	62
Tabela 12	Pavimentação – critérios de avaliação e pontuação.....	63
Tabela 13	Largura – critérios de avaliação e pontuação.....	64
Tabela 14	Dimensão da quadra – critérios de avaliação e pontuação.....	64
Tabela 15	Distância a pé ao transporte – critérios de avaliação e pontuação.....	65
Tabela 16	Fachadas fisicamente permeáveis – critérios de avaliação e pontuação.....	65
Tabela 17	Fachadas visualmente ativas – critérios de avaliação e pontuação.....	66
Tabela 18	Uso público diurno e noturno – critérios de avaliação e pontuação.....	66
Tabela 19	Usos mistos – critérios de avaliação e pontuação.....	67
Tabela 20	Tipologia da rua – critérios de avaliação e pontuação.....	67
Tabela 21	Travessias – critérios de avaliação e pontuação.....	68
Tabela 22	Travessias - requisitos de qualidade.....	68
Tabela 23	Iluminação – critérios de avaliação e pontuação.....	69
Tabela 24	Iluminação - requisitos de qualidade.....	70
Tabela 25	Fluxo de pedestre diurno e noturno – critérios de avaliação e pontuação.....	70
Tabela 26	Sombra e abrigo – critérios de avaliação e pontuação.....	71
Tabela 27	Poluição sonora – critérios de avaliação e pontuação.....	71
Tabela 28	Coleta de lixo e limpeza - requisitos de qualidade.....	72
Tabela 29	Coleta de lixo e limpeza – critérios de avaliação e pontuação.....	72
Tabela 30	Tabela da Pontuação Final do iCam (RI).....	74

Tabela 31	Equivalência entre os indicadores e categorias do iCam e as perguntas do questionário.....	75
Tabela 32	Equivalência da avaliação qualitativa e do sistema de pontuação para cada pergunta/indicador.....	76
Tabela 33	Tabela de equivalência do sistema de pontuação para cada categoria e pontuação final.....	76
Tabela 34	Tabela da Pontuação Final do Questionário (RQ).....	79
Tabela 35	População residente, segundo R.A e bairro.....	83
Tabela 36	População residente no bairro, segundo o sexo.....	84
Tabela 37	População residente, por grupos de idade – 2010.....	84
Tabela 38	Origem da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã.....	85
Tabela 39	Destino da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã.....	86
Tabela 40	Embarque e desembarque de passageiros na Estação Maracanã.....	87
Tabela 41	Origem da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã.....	87
Tabela 42	Destino da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã.....	88
Tabela 43	Identificação das ruas e dos segmentos de calçada.....	91
Tabela 44	Sistema de pontuação e avaliação qualitativa.....	93
Tabela 45	Síntese das pontuações finais de cada categoria e indicador.....	94
Tabela 46	Resultados da aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0.....	95
Tabela 47	Avaliação das travessias por interseção.....	158
Tabela 48	Trechos por onde os entrevistados costumam passar caminhando.....	116
Tabela 49	Síntese das repostas dos entrevistados.....	117
Tabela 50	Pontuações finais pela aplicação do questionário.....	118
Tabela 51	Tabela de equivalência do sistema de pontuação e avaliação de cada indicador, categoria e pontuação final.....	122
Tabela 52	Comparação entre os resultados do iCam 2.0 e do Questionário.....	123
Tabela 53	Indicadores com avaliação “Insuficiente/Ruim”	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTP	Associação Nacional dos Transportes Públicos
DOTS	Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável
FAT	Formulário de Análise Técnica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICAM	Índice de Caminhabilidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPP	Instituto Pereira Passos
ITDP	<i>The Institute for Transportation and Development Policy</i>
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PDTU	Plano Diretor de Transportes Urbanos
PNUD	Programas das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
WRI	<i>World Resources Institute</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	18
1.2	OBJETIVOS	20
1.2.1	Objetivo geral.....	20
1.2.2	Objetivos específicos.....	21
1.3	METODOLOGIA	21
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	22
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
2.1	ACESSIBILIDADE E SUAS RELAÇÕES COM O AMBIENTE CONSTRUÍDO	24
2.1.1	Escalas espaciais.....	28
2.1.2	As dimensões do ambiente construído	30
2.2	MOBILIDADE URBANA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	33
2.2.1	Política Nacional de Mobilidade Urbana.....	35
2.2.2	Desenvolvimento e mobilidade sustentáveis	37
2.2.3	A Caminhabilidade	43
2.3	ÍNDICES E METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE...	49
3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	59
3.1	DEFINIÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE 2.0 (ITDP BRASIL, 2018)	60
3.1.1	Caracterização das categorias, indicadores e critérios de avaliação	64
3.1.2	Cálculo do Índice de Caminhabilidade.....	73
3.2	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA PERCEPÇÃO DO PEDESTRE ...	75
3.2.1	Questionário aplicado.....	75
3.2.2	Cálculo da amostra e metodologia da pesquisa de campo	77
3.2.3	Cálculo da Pontuação Final do Questionário.....	78
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	80
4.1	BAIRRO DO MARACANÃ	80
4.1.1	Localização e modais disponíveis	81
4.1.2	Perfil demográfico e socioeconômico	83
4.1.3	Características gerais das viagens na Estação Maracanã.....	84
4.2	SELEÇÃO DAS RUAS E SEGMENTOS TRABALHADOS.....	89
5	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	92

5.1	APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE 2.0 (ITDP BRASIL, 2018)	93
5.1.1	Categoria Calçada	96
5.1.2	Categoria Mobilidade	100
5.1.3	Categoria Atração	103
5.1.4	Categoria Segurança Viária	108
5.1.5	Categoria Segurança Pública	112
5.1.6	Categoria Ambiente	115
5.2	APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA PERCEPÇÃO DO PEDESTRE	118
5.2.1	Perfil dos entrevistados	118
5.2.2	Percepção do pedestre alinhada aos indicadores da ferramenta iCam 2.0	125
5.2.2.1	Categoria Calçada	128
5.2.2.2	Categoria Mobilidade	129
5.2.2.3	Categoria Atração	129
5.2.2.4	Categoria Segurança viária	130
5.2.2.5	Categoria Segurança pública	131
5.2.2.6	Categoria Ambiente	132
5.3	COMPARAÇÃO ENTRE AVALIAÇÃO TÉCNICA (ICAM 2.0) E PERCEPÇÃO DO PEDESTRE (QUESTIONÁRIO)	133
5.3.1	Categoria Calçada	137
5.3.2	Categoria Mobilidade	138
5.3.3	Categoria Atração	139
5.3.4	Categoria Segurança Viária	141
5.3.5	Categoria Segurança Pública	142
5.3.6	Categoria Ambiente	143
5.4	PROPOSTAS DE MELHORIAS	144
5.4.1	Categoria Calçada	145
5.4.2	Categoria Atração	146
5.4.3	Categoria Segurança Viária	147
5.4.4	Categoria Segurança Pública	147
5.4.5	Categoria Ambiente	148
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	149
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151

ANEXO 1.....	157
ANEXO 2.....	160
APÊNDICE 1	161
APÊNDICE 2	164

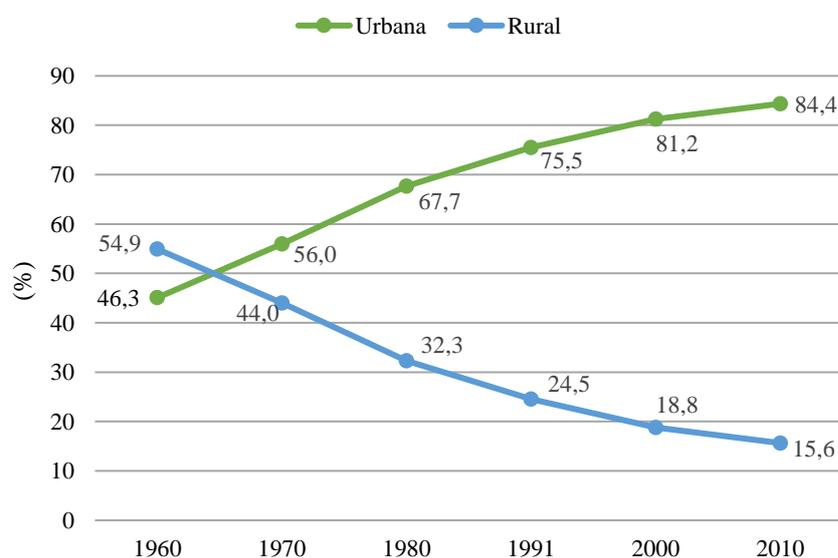
1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A partir da década de 1950 - período marcado pelo início da industrialização e massificação do uso do automóvel - desencadeou-se um processo de urbanização e de crescimento acelerado que transformou radicalmente o modo de vida e o padrão de deslocamentos da população brasileira. Assim, em um curto espaço de tempo, o Brasil deixou de ser um país rural para tornar-se predominantemente urbano (IBGE, 2011; MARICATO, 2013; VASCONCELLOS, 2013).

De acordo com a ONU (2015), o número de países considerados urbanizados cresceu bastante nas últimas décadas, possibilitando que mais da metade da população mundial passasse a viver em cidades. O Brasil é um país que segue este padrão, onde a taxa de urbanização é superior à de alguns países desenvolvidos. Este fato pode ser corroborado com os dados do último censo demográfico realizado em 2010, com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD de 2015, nos quais mais de 84% da população passou a viver em áreas urbanas (Figura 1) (IBGE, 2011; ONU, 2015).

Figura 1 - Distribuição percentual da população nos Censos Demográficos (%)



Fonte: IBGE, 2011. Elaborado pelo autor.

No contexto global, o desenvolvimento urbano baseado no modelo rodoviário permitiu o processo de expansão das grandes periferias metropolitanas, provocando sérios problemas ambientais e de mobilidade. No Brasil, a maioria das cidades cresceu de maneira desordenada,

baseada num padrão de ocupação disperso, desconectado e distante das centralidades. Esta dinâmica de urbanização esteve distante da possibilidade do crescimento equânime e sustentável das cidades, promovendo a exclusão e a segregação socioespacial. Os serviços, as oportunidades de trabalho, educação e lazer concentram-se nas regiões mais centrais e desenvolvidas, ou seja, mais valorizadas, enquanto grande parte da população mais pobre é forçada a ocupar áreas cada vez mais afastadas destes centros e desprovidas de infraestrutura (ABREU, 2013; BRASIL, 2012; MARICATO, 2013; VASCONCELLOS, 2013; WRI BRASIL, 2015).

O uso indiscriminado do solo e a expansão urbana desordenada impactaram diretamente na formação dos padrões de viagens e, conseqüentemente, na eficiência dos sistemas de transporte. Essa forma de ocupação territorial faz com que as distâncias a serem percorridas e o tempo de deslocamento aumentem, tornando os moradores das áreas periféricas altamente dependentes dos sistemas de transporte público coletivo. A falta de qualidade e de eficiência destes sistemas, por sua vez, incentiva o uso exagerado do transporte individual motorizado, gerando diversos problemas ambientais e para o sistema de mobilidade das cidades (BRASIL, 2012; GONZÁLEZ VILLADA, 2016; GROSTEIN, 2001; WRI BRASIL, 2015).

Durante anos os investimentos em mobilidade urbana privilegiaram o uso do automóvel, através de obras de ampliação do sistema viário, construção de pontes, túneis e viadutos. Contudo, estes investimentos em infraestrutura não conseguiram acompanhar o crescimento da frota de veículos motorizados, ocasionando congestionamento do tráfego e prejudicando também a circulação do transporte público coletivo (BRASIL, 2012, 2015; DUARTE, LIBARDI e SANCHÉZ, 2007; PARDO e PEÑA, 2014).

A mobilidade sempre foi debatida como uma questão exclusiva do sistema de transportes e não como parte de uma estrutura integrada. As soluções para tais problemas sempre foram imediatistas, com enfoque na fluidez do tráfego e na infraestrutura, ignorando outros fatores de acessibilidade e opções de melhoria. Neste sentido, para promover a mobilidade urbana sustentável e tornar as cidades socialmente inclusivas, são necessárias mudanças estruturais e de longo prazo. É primordial que o planejamento seja baseado na acessibilidade, uma vez que possui um papel fundamental na integração entre os sistemas de transporte e o uso do solo e na estimulação da mobilidade, dando aos indivíduos a oportunidade de alcançarem os serviços e as atividades desejadas. Desta maneira, pode-se desenvolver cidades mais compactas com atividades mais próximas e conectadas, aumentando a acessibilidade e promovendo o uso de modos não motorizados (BRASIL, 2012, 2015;

GONZÁLEZ VILLADA, 2016; GONZÁLEZ VILLADA e PORTUGAL, 2015; PARDO e PEÑA, 2014).

Tendo em vista a crise de mobilidade instalada em grande parte das cidades brasileiras e a necessidade de mudanças em busca de cidades mais sustentáveis, foi aprovada em 2012 a lei nº 12.587, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Esta lei determina que os modos de transportes sustentáveis - dentre eles a caminhada - sejam priorizados em relação ao uso do transporte individual motorizado. Nesta direção, o Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) surge como uma ferramenta que busca estimular o desenvolvimento urbano através do uso do transporte público coletivo integrado a outros modos de transporte não motorizados, como por exemplo, a caminhada. Além de evidenciar a relevância da dimensão humana no planejamento das cidades, a caminhabilidade fortalece a preocupação com os pedestres e valoriza o espaço público como local de encontro. Portanto, planejar uma cidade para que seja funcional para a escala humana, implica em conceber espaços urbanos onde as distâncias sejam curtas e toda a sua infraestrutura seja adequada para proporcionar o acesso seguro a qualquer pessoa, independentemente de suas características. (BRASIL, 2012, 2015; GEHL, 2015; ITDP BRASIL, 2017).

Assim, as condições do ambiente urbano precisam se tornar mais favoráveis aos deslocamentos de pedestres, de forma a priorizar o transporte não motorizado, e os deslocamentos a pé, promovendo melhores padrões de qualidade no acesso ao espaço urbano, melhorando a acessibilidade das pessoas e proporcionando padrões de mobilidade urbana cada vez mais sustentáveis.

Neste sentido, o presente trabalho analisa o entorno de uma estação de transporte público de alta capacidade, a estação metroferroviária Maracanã (RJ), restringindo-se o estudo a uma área em recorte no bairro de mesmo nome, de modo a identificar se as condições de acessibilidade são favoráveis às modalidades de transporte mais sustentáveis.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar as características físicas de alguns trechos de calçadas do entorno da Estação Metroferroviária Maracanã (RJ), em área em recorte referente ao lado do entorno pertencente ao bairro do Maracanã. A avaliação foi feita pela ferramenta proposta pelo ITDP Brasil (2018), Índice de Caminhabilidade 2.0 (iCam 2.0) e por meio de questionário fechado para verificação da percepção do usuário (pedestre), permitindo

compreender os efeitos das condições do espaço urbano na acessibilidade e na mobilidade urbana sustentável.

1.2.2 Objetivos específicos

Tem-se como objetivos específicos:

- Através da aplicação da ferramenta técnica iCam 2.0 e do questionário de percepção do pedestre, identificar as principais deficiências na infraestrutura voltada ao pedestre, que podem servir de auxílio para políticas públicas.
- Comparar os resultados obtidos entre a ferramenta técnica de análise da caminhabilidade com os alcançados na aplicação do questionário segundo a percepção do pedestre.
- Identificar possíveis motivos para eventuais divergências entre as duas metodologias adotadas.
- Propor melhorias para a área de estudo, identificando pontos prioritários, de modo a favorecer as condições de acessibilidade à estação de transporte público em questão.

1.3 METODOLOGIA

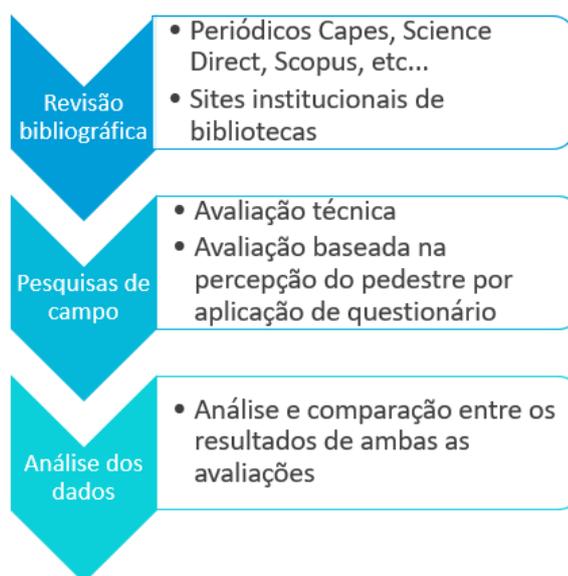
Como metodologia, para o desenvolvimento deste trabalho foi inicialmente realizada revisão bibliográfica sistemática com acesso a plataformas de busca como Periódicos Capes, Science Direct, Scopus, bem como sites institucionais de bibliotecas, com uso de filtros de busca e operadores “*or*”, “*and*”. Entre filtros utilizados, pode-se citar: “mobilidade sustentável”, “acessibilidade ao transporte público”, “ambiente construído”, “qualidade de calçadas”, “metodologias de avaliação da caminhabilidade”, entre outros.

Após revisão bibliográfica, foi escolhida a metodologia a ser utilizada e por meio de pesquisas de campo estruturadas em formulário foram aplicados dois tipos de procedimento: um consistiu em avaliação técnica baseado em ferramenta escolhida na revisão bibliográfica e outro em avaliação com aplicação de questionário fechado baseada na percepção do usuário. Foram avaliados alguns trechos de calçada do entorno de uma estação metroferroviária em bairro da cidade do Rio de Janeiro, conforme área de estudo indicada em recorte, em capítulo específico, mais adiante.

Após a aplicação dos dois tipos de procedimento, foi realizado estudo comparativo entre ambos. Maiores detalhes serão apresentados mais adiante no procedimento metodológico (Capítulo 3).

A Figura 2, a seguir, mostra um esquema sequencial geral, agrupando itens referentes às etapas gerais do trabalho.

Figura 2 – Esquema sequencial das principais etapas do trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvida em seis capítulos.

O primeiro capítulo refere-se à introdução, na qual se apresenta as considerações iniciais, define os objetivos, descreve a metodologia utilizada de forma resumida e a estrutura a ser desenvolvida.

O segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica abordando os conceitos referentes a acessibilidade e suas relações com o ambiente construído; mobilidade urbana, desenvolvimento sustentável e caminhabilidade. O capítulo ainda disserta sobre índices e metodologias desenvolvidas para avaliação da caminhabilidade em áreas urbanas ao longo dos últimos anos.

O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada, apresentando o procedimento de aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 do ITDP Brasil (2018), cálculo dos indicadores, categorias e índice final. O capítulo também apresenta o procedimento para aplicação do questionário fechado a fim de analisar a percepção do pedestre, além do cálculo da amostra a ser utilizada para aplicação destes questionários.

O quarto capítulo traz a caracterização da área de estudo, apresentando um breve histórico do bairro, características relacionadas à mobilidade, infraestrutura, população e renda, bem como a seleção das ruas e segmentos de calçada trabalhados.

O quinto capítulo apresenta a análise e a discussão dos resultados da pesquisa. Inicialmente ocorre a apresentação dos resultados, seguida de análise e discussão, na seguinte sequência de análises: aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 do ITDP Brasil (2018); aplicação de questionário utilizado na pesquisa, através da análise do perfil dos entrevistados e da percepção do pedestre em relação ao alinhamento dos indicadores do iCam 2.0; comparação entre os resultados obtidos a ferramenta técnica iCam 2.0 e os de percepção do pedestre pela aplicação de questionário. O capítulo também apresenta as propostas de melhoria para a área estudada.

O sexto capítulo traz as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

O Anexo 1 traz o Formulário de Análise Técnica (FAT), utilizado na análise técnica durante a pesquisa de campo.

O Anexo 2 traz o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que forneceu aos participantes da pesquisa, amplo conhecimento sobre a investigação a ser realizada, sua finalidade, para que a sua manifestação de vontade, no sentido de participar (ou não), fosse efetivamente livre e consciente.

O Apêndice 1 apresenta o questionário fechado aplicado na pesquisa de campo.

Por fim o Apêndice 2 traz a Tabela 47 referente a avaliação das travessias por interseções.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ACESSIBILIDADE E SUAS RELAÇÕES COM O AMBIENTE CONSTRUÍDO

Os conceitos de mobilidade e de acessibilidade são fundamentais para a compreensão das questões relacionadas ao transporte. Nesta perspectiva, é muito importante esclarecer as diferenças e relações entre ambos, uma vez que os termos são frequentemente confundidos e usados sem a nítida separação entre eles (GRIECO, 2015; KNEIB e PORTUGAL, 2017).

Litman (2003) refere-se à mobilidade urbana como um atributo relacionado à movimentação de pessoas e bens nas cidades. Já a acessibilidade, apesar de estar vinculada a diferentes fatores, possui um papel fundamental na integração entre os sistemas de transporte e o uso do solo e na estimulação da mobilidade, dando aos indivíduos ou grupos de indivíduos a oportunidade de alcançarem os bens, serviços, atividades e os destinos desejados. Assim, pode-se dizer que a mobilidade é um reflexo das condições de acessibilidade fornecidas, uma vez que a decisão das pessoas de como locomover-se está fortemente ligada à facilidade de acesso e a localização dos destinos (GEURS e WEE, 2004; GONZÁLEZ VILLADA e PORTUGAL, 2015; LITMAN, 2007, 2008b).

A acessibilidade é um conceito amplo e antigo. Mesmo quando usado nas áreas de transporte e de planejamento urbano apresenta diferentes definições, que variam de acordo com o objetivo do estudo, com a natureza do fenômeno, ou com a escala que está em análise (KNEIB e PORTUGAL, 2017, p.65).

Kneib e Portugal (2017, p. 66) definem acessibilidade como “[...] a facilidade de alcançar atividades [...]”, enfatizando o papel dela na integração entre os sistemas de transporte e o uso do solo. Ela normalmente é medida pela quantidade ou diversidade de destinos que um indivíduo consegue alcançar, por certa forma de transporte, em um determinado tempo. Quanto maior for essa quantidade, maior é a acessibilidade, ou seja, mais oportunidades as pessoas terão para realizar atividades desejadas ou necessárias (VASCONCELLOS, 2018).

Kneib e Portugal (2017, p. 76) também descrevem a existência de “[...] um elo entre acessibilidade e mobilidade que são as escolhas que envolvem a necessidade e a programação das viagens e determinam os seus padrões que podem ser ou não sintonizados com a sustentabilidade”. Neste sentido, Litman (2003, 2007) destaca a importância da articulação entre os sistemas de transporte e uso do solo, afirmando que distintos padrões de uso do solo afetam a mobilidade e a acessibilidade de diversas formas:

- A densidade (número de pessoas ou empregos por unidade de área terrestre) aumenta a proximidade de destinos comuns e o número de pessoas que usam cada modo, aumentando a demanda por caminhadas, ciclismo e transporte público.

- A diversidade de uso do solo reduz a quantidade de viagens motorizadas necessárias para alcançar atividades comuns.

- Modos não motorizados. A existência e a qualidade da infraestrutura para caminhadas e ciclismo podem ter um efeito importante na acessibilidade, principalmente para quem não possui automóvel.

- A conectividade de rede de transporte permite viagens mais diretas.

Já Abley e Halden (2013) destacam que a acessibilidade depende da relação entre três componentes:

- **Capacidade:** representa a capacidade das pessoas de usarem a rede de transporte.

- **Oportunidade:** representa a disponibilidade de uma atividade ou serviço de uso do solo.

- **Mobilidade:** representa a facilidade de se mover através das várias redes de transporte.

Diversos outros componentes da acessibilidade podem ser identificados a partir das diferentes definições e medidas práticas de acessibilidade. Geurs e Wee (2004 apud GONZÁLEZ VILLADA, 2016, p. 37-38) apontam a existência de quatro componentes principais:

- **Componente uso do solo:** reflete a distribuição das oportunidades e a demanda pelas mesmas, ressaltando que em função do balanceamento entre elas pode se originar uma competição entre diversos indivíduos que buscam acessar a mesma oportunidade.

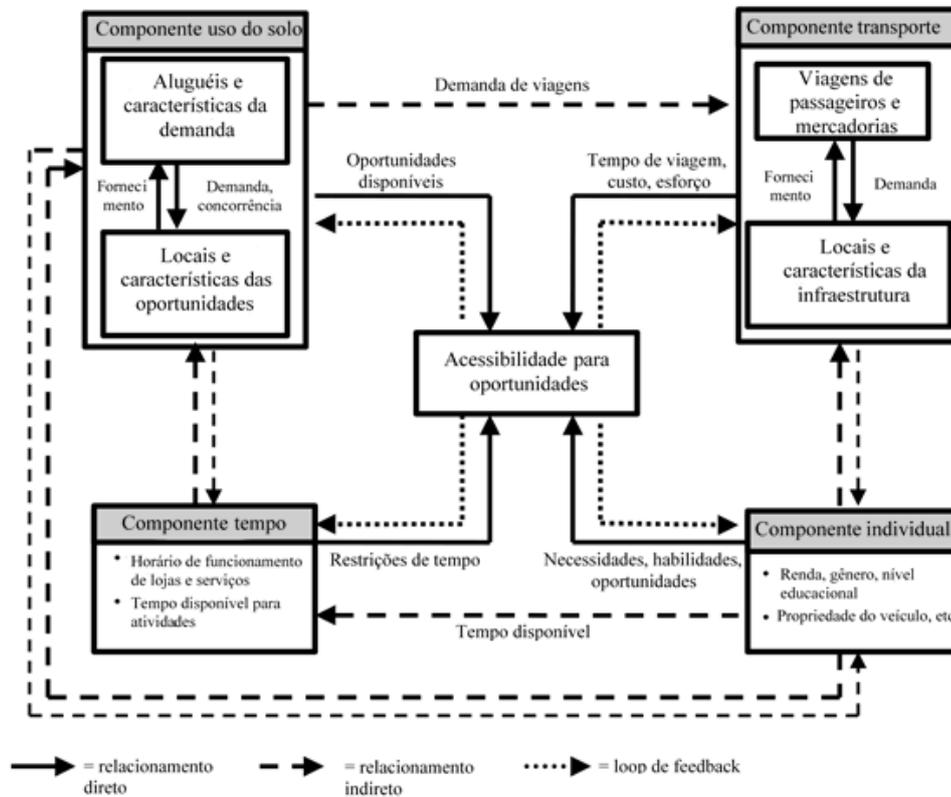
- **Componente transporte:** reflete a relação entre a oferta e a demanda das infraestruturas que ligam as origens e os destinos, das quais o indivíduo precisa para facilitar o seu nível de acesso.

- **Componente tempo:** reflete diferenças na disponibilidade de oportunidades em diferentes momentos do tempo, por exemplo, entre vários períodos do dia.

- **Componente individual:** considera as características próprias do indivíduo para acessar tanto o sistema de transportes e quanto as oportunidades dispersas no território.

A Figura 3 mostra as relações entre esses componentes e a acessibilidade, bem como as relações destes componentes entre si.

Figura 3 – Relações entre componentes e a acessibilidade



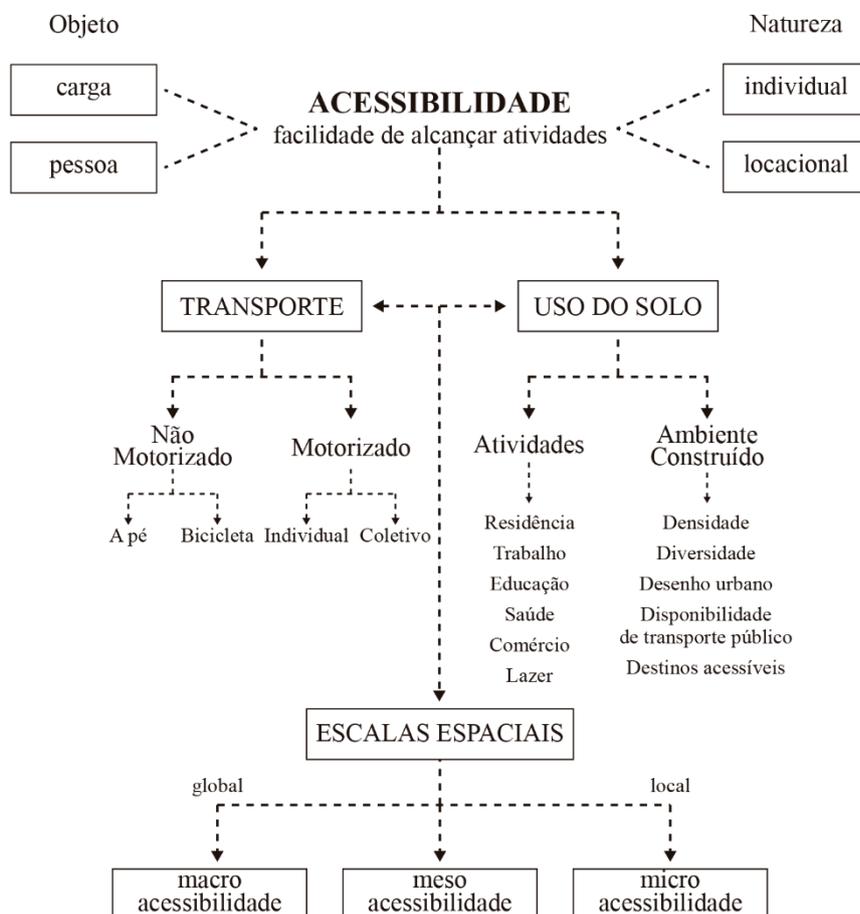
Fonte: GEURS e WEE, 2004. Adaptado pelo autor.

Na análise dos componentes da acessibilidade, Geurs e Wee (2004 apud GONZÁLEZ VILLADA, 2016, p. 38) advertem que estes podem ser medidos sob quatro perspectivas básicas. São elas:

- **Desempenho da infraestrutura de transportes:** em função de indicadores como capacidade e saturação;
- **Localização:** referentes à distância e impedâncias entre dois pontos, bem como a quantidade de oportunidades;
- **Pessoal:** relacionam o espaço percorrido e o tempo investido para acessar a atividade, levando em conta as janelas de tempo disponíveis de cada pessoa e;
- **Utilidade:** associada às oportunidades acessíveis a partir da escolha modal.

A Figura 4 ilustra esquematicamente a organização dos elementos que compõem o conceito de acessibilidade.

Figura 4 – A acessibilidade e seus diversos elementos.



Fonte: KNEIB e PORTUGAL, 2017. Adaptado pelo autor.

Dentre os elementos apresentados, Kneib e Portugal (2017) destacam três: transportes, uso do solo e as escalas espaciais.

O sistema de transporte engloba o conjunto organizado de infraestruturas e serviços destinados a garantir os deslocamentos da população através de diferentes modalidades que desempenham papéis distintos no fornecimento de mobilidade e acessibilidade. Há duas classificações possíveis para os modos de transporte urbano: os motorizados e não motorizados. A primeira inclui as modalidades que se utilizam de veículos automotores e indicadas para deslocamentos mais longos. Podem ser, segundo as características do serviço, individuais ou coletivos. Já os modos não motorizados são aqueles que se utilizam do esforço humano ou tração animal. Incluem-se neste item, os modos mais sustentáveis, indicados geralmente para as médias e curtas distâncias, como a caminhada e o ciclismo (BRASIL, 2012; LITMAN, 2003; KNEIB e PORTUGAL, 2017; VASCONCELLOS, 2018).

Para classificar o uso do solo, foram utilizados os elementos Atividades e Ambiente Construído. As atividades são aquelas inerentes ao funcionamento das cidades, tais como, residencial, comercial, educacional, lazer, saúde, etc. Já o segundo elemento, contém as cinco dimensões do ambiente construído (5D's) que incluem a densidade, diversidade, desenho urbano, distância ao transporte público e destinos acessíveis (GONZÁLEZ VILLADA, 2016; KNEIB e PORTUGAL, 2017).

Em relação às escalas espaciais ou territoriais, as influências do ambiente construído no comportamento das viagens, em geral, variam da escala global à local. São elas: a escala metropolitana (ou macroscópica); a escala intrametropolitana (ou mesoscópica); a escala local / de vizinhança (ou microscópica) (ZEGRAS, 2005).

2.1.1 Escalas espaciais

Segundo Litman (2003), a acessibilidade pode ser avaliada em diferentes escalas geográficas. A tendência é que os territórios se estruturam em diversas escalas, a partir de uma rede de centralidades, que exigem condições adequadas de acessibilidade. Uma vez que a acessibilidade é uma ferramenta eficaz de análise espacial, existe todo um cuidado na escolha da escala territorial adequada aos seus objetivos (MELLO e PORTUGAL, 2017).

[...] o conceito de centralidade urbana tornou-se fundamental para a análise, caracterização e compreensão das estruturas territoriais, seu funcionamento e planejamento. Conseqüentemente, o desenvolvimento de redes de centralidades - nas diversas escalas territoriais - passou a constituir um dos aspectos estratégicos da estruturação e qualificação do território (KNEIB e PORTUGAL, 2017, p. 69).

Estas escalas permitem diferentes níveis de análise conforme a sua extensão geográfica e podem ser classificadas como: microscópica, mesoscópica ou macroscópica. Alguns fatores não são perceptíveis em determinadas escalas, gerando a necessidade de ampliação ou redução da mesma. Desta forma, elas podem ser redefinidas e reestruturadas conforme seu alcance, seu conteúdo, sua necessidade e importância relativa (KNEIB e PORTUGAL, 2017; ZEGRAS, 2005).

Percebe-se que para análise da acessibilidade, estas escalas estão inseridas num espectro que varia de uma área bastante restrita, denominada escala local ou microscópica, passando por uma área intermediária, chamada de mesoscópica, até uma área mais abrangente, conhecida como escala global ou macroscópica. A escala global contém a acessibilidade denominada de macroacessibilidade e a escala local abrange a mesoacessibilidade e a microacessibilidade dependendo da extensão da área analisada (KNEIB e PORTUGAL, 2017; MELLO, 2015; ZEGRAS, 2005).

As cidades deveriam ser projetadas em escala local para permitir acessibilidade e um ambiente urbano de alta qualidade que forneça infraestrutura para pedestres e ciclista, conectividade nas vias, densidade geográfica e uso misto. Os assentamentos urbanos nesta escala seriam interligados para formar aglomerações de cidades policêntricas, com hierarquias claras que permitiriam uma proximidade das instalações cotidianas e altos níveis de acessibilidade as atividades e oportunidades. Tais formas urbanas reduziriam as distâncias médias das viagens, de modo que o uso dos modos não motorizados fosse incentivado (BANISTER, 2008; LITMAN, 2003).

A macroacessibilidade excede os limites territoriais da cidade, englobando toda região metropolitana. É caracterizada pela integração multimodal, disponibilizando uma rede de transporte de alta capacidade, a fim de promover maior acessibilidade aos destinos ao longo do território (MELLO e PORTUGAL, 2017).

Zegras (2005) refere-se a macroacessibilidade como uma área ou região metropolitana em que a estrutura urbana determina a distância máxima teórica de deslocamento intraurbano, estabelecendo assim, as distâncias médias das viagens.

Já Vasconcellos (2018) define a macroacessibilidade como a facilidade relativa de se atravessar o espaço e atingir as atividades, as edificações e os equipamentos urbanos desejados, refletindo a variedade de destinos que podem ser alcançados, dada a abrangência do sistema viário e dos sistemas de transportes.

Esta escala requer uma rede estruturante de transporte público de maior capacidade e qualidade, que cubra todo o território metropolitano de forma equitativa e integrada, potencializando o uso do transporte público, considerando uma distribuição espacial balanceada das atividades e oportunidades no âmbito local (KNEIB, MELLO e GONZAGA, 2017).

A escala intermediária ou mesoscópica combina alguns elementos da escala macroscópica e da microscópica. Devido a sua maior extensão, além da infraestrutura destinada às viagens não motorizadas, as redes de mesoacessibilidade conectam diferentes regiões do tecido urbano utilizando um sistema de transporte público de baixa capacidade integrado a uma rede de transporte público de maior capacidade. A característica mais relevante desta escala é a autonomia local que se configura pela capacidade de disponibilizar serviços e oportunidades para atender as necessidades diárias da população, favorecendo o uso de modalidades mais sustentáveis (MELLO e KNEIB, 2017; MELLO e PORTUGAL, 2017; ZEGRAS, 2005).

Gehl (2015, p.33) afirma que “trabalhar com a escala humana significa, basicamente, criar bons espaços urbanos para pedestres, levando em consideração as possibilidades e limitações ditadas pelo corpo humano”. Sob este ponto de vista, escala microscópica, também

denominada de acessibilidade local ou de microacessibilidade, permite que os indivíduos acessem suas atividades cotidianas nas proximidades de suas residências através dos modos não motorizados (a pé ou bicicleta), possibilitando assim, a redução das distâncias dos deslocamentos e do número de viagens motorizadas (GRIECO et al., 2017).

2.1.2 As dimensões do ambiente construído

A microacessibilidade avalia as características físicas do ambiente construído destinado aos pedestres e os fatores que podem influenciar na caminhada. São analisados fatores como: número de travessias de pedestres, sinalização, qualidade da calçada, disponibilidade do transporte público, densidade, iluminação, segurança pública e uso misto do solo (PIRES, GEBARA e MAGAGNIN, 2016).

Neste sentido, esta escala torna-se muito sensível aos fatores relacionados ao ambiente construído, evidenciando que as cinco dimensões (5D's) são fundamentais para a melhoria da acessibilidade, exercendo grande influência nos padrões de mobilidade (CERVERO e KOCKELMAN, 1997; EWING e CERVERO, 2010; GRIECO et al., 2017).

Cervero e Kockelman (1997) desenvolveram originalmente três dimensões do ambiente construído (3Ds): densidade, diversidade e desenho urbano. Posteriormente, Ewing e Cervero (2001) e Ewing et al. (2009) acrescentaram mais duas dimensões: destinos acessíveis e distância ao transporte público. A demanda gerenciada (inclui oferta e custo de estacionamento), é uma sexta dimensão, incluída em alguns estudos. Embora não faça parte do ambiente construído, a demografia é a sétima dimensão (EWING e CERVERO, 2010).

Segundo Acioly e Davidson (1998, p. 14) “a **densidade** é um dos mais importantes indicadores e parâmetros de desenho urbano a ser utilizado no processo de planejamento e gestão dos assentamentos urbanos.” Ela é medida através de uma variável de interesse por unidade de área. A área pode ser bruta ou líquida dependendo do contexto, e a variável de interesse pode ser a população, unidades habitacionais, emprego, área de construção ou qualquer outra coisa. Às vezes, a população e o emprego são somados para calcular uma densidade de atividade geral (ACIOLY e DAVIDSON, 1998; EWING e CERVERO, 2010).

Acioly e Davidson (1998) argumentam que altas densidades garantem a maximização dos investimentos públicos, incluindo infraestrutura, serviços e transporte, e ainda permitem a utilização eficiente da quantidade de solo disponível. Nesta direção, Amancio (2005) destaca que regiões com altas densidades estão associadas à maior concentração de atividades tanto residenciais como comerciais, possibilitando que os habitantes da região realizem suas tarefas diárias utilizando modos não motorizados.

Por outro lado, altas densidades isoladamente não implicam em melhor desempenho da mobilidade, devendo-se ter atenção com densidades excessivas. Quando não planejado, os assentamentos humanos de alta densidade podem sobrecarregar e até mesmo saturar as redes de infraestrutura e serviços urbanos, aumentando a pressão de demanda sobre o solo e consequentemente produzindo um meio ambiente superpopuloso e inadequado ao desenvolvimento urbano. Portanto, a densidade deve estar associada a uma distribuição balanceada no território, bem como à diversidade de usos e a um eficiente sistema de transportes para que tenha efeito significativo no comportamento de viagens da população (ACIOLY e DAVIDSON, 1998; EWING e CERVERO, 2010; GRIECO et al., 2017).

A **diversidade** refere-se ao número de diferentes usos do solo em uma determinada área e expressa a multifuncionalidade do ambiente urbano (EWING e CERVERO, 2010).

Segundo González Villada (2016), a diversidade no uso do solo é um dos princípios do DOTS que permite a criação de ambientes urbanos mais ativos e atrativos no entorno de uma estação. Acredita-se que quanto maior a diversidade, maior a possibilidade de satisfazer as necessidades diárias próximo da residência ou do emprego, bem como ajudar no balanceamento da demanda por transporte ao longo do dia e em ambos os sentidos do fluxo (GONZÁLEZ VILLADA, 2016).

A diversidade pode ser medida através do Índice de Entropia, que considera a variedade de usos diferentes dentro de uma área, ou através do Índice de Dissimilaridade, que considera o número de atividades com usos diferentes existentes na área. Em ambos os métodos, o valor da diversidade varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, mais diverso é o ambiente urbano e menores são as distâncias a serem percorridas, assim como o número de viagens motorizadas (AMANCIO, 2005; EWING e CERVERO, 2010; GRIECO, 2015; GRIECO et al., 2017).

A estrutura urbana resulta da relação de dependência de dois aspectos. O primeiro aspecto determina a localização da estrutura física (edificações, malha viária, etc.) em função do uso e ocupação do solo urbano. O segundo aspecto estabelece as atividades (residencial, comercial, etc.) dentro deste meio físico conforme suas relações funcionais com as demais (ZABOT, 2013).

Litman (2008) refere-se ao **desenho urbano** como a disposição, a aparência, a forma e utilização do espaço urbano. Esta dimensão pode prover uma malha viária mais segura e propícia para pedestres, bem como definir o tamanho médio das quadras e a largura das ruas, promovendo uma maior conectividade da rede e exercendo influência direta na acessibilidade. Neste sentido, quadras menores (entre 75 e 150 metros) e uma malha viária altamente conectada pode ajudar a diminuir as distâncias percorridas, aumentando as opções de rotas, permitindo

viagens mais diretas entre destinos e fornecendo maior acessibilidade e melhores condições de caminhada (EWING e CERVERO, 2010; GRIECO, 2015; WRI BRASIL, 2016).

Tal dimensão exerce significativa influência sobre o modo como as pessoas fazem seus deslocamentos nas cidades; um desenho urbano com boas conexões e atratividade pode favorecer modos mais sustentáveis de deslocamentos, como os não motorizados, pois oferece maiores opções de caminhos, encurtando trajetos (GRIECO et al., 2017, p. 156).

Outra característica do desenho urbano faz referência as amenidades proporcionadas pela infraestrutura disponibilizada. Essas amenidades são caracterizadas pela disponibilidade de sombreamento, iluminação, parques, qualidade e largura das calçadas, facilidades para ciclistas e pedestres, tornando o ato de pedalar e caminhar mais agradável (GRIECO, 2015; GRIECO et al., 2017).

A **distância até o transporte público** é geralmente estudada por meio dos tempos médios de deslocamento das residências ou locais de trabalho até o sistema de transporte público.

A escolha do modo de deslocamento é influenciada tanto pela facilidade de acesso ao sistema quanto pela qualidade do serviço de transporte ofertado. O tempo adequado para acesso ao sistema de transporte é definido em 10 minutos, mas sugere-se que a capacidade e a qualidade do sistema também sejam consideradas, observando características, como a tecnologia, o número de estações, a confiabilidade, a quantidade da oferta, intervalos, custo e disponibilidade de integração (GRIECO et al., 2017, p. 158).

González Villada (2016) afirma que o sistema de transporte se torna mais atrativo quanto menor for a distância ou o tempo de acesso do usuário. Grieco (2015) corrobora esta afirmação salientando que à medida que a distância para as estações diminui, o percentual de uso do transporte público tende a aumentar significativamente. Da mesma forma, quanto mais próximo se está de uma estação, a densidade de empregos tende a impactar mais o uso do transporte (EWING e CERVERO, 2010; GONZÁLEZ VILLADA, 2016; GRIECO, 2015).

Grieco (2015) destaca que o tempo de caminhada estabelece a distância de acesso, sendo esta considerada a distância máxima que um usuário tende a caminhar para o sistema de transporte. A maior parte das pessoas está disposta a percorrer cerca de 500 metros, contudo a distância aceitável de caminhada é um conceito relativo e que pode variar conforme a qualidade do percurso e outros fatores, como por exemplo, o propósito da viagem (GEHL, 2015).

Neste contexto, o ITDP Brasil (2017) recomenda como ideal, a distância de 500 metros e até no máximo 1.000 metros de distância real de caminhada até uma estação de transporte público. Distância essa, compatível com o tempo de 15 a 20 minutos de caminhada, uma vez

que as condições para o deslocamento estejam em conformidade com um padrão de desenho urbano favorável ao pedestre.

Grieco (2015) argumenta que no Brasil a proximidade com uma estação de transporte público, seja ela rodoviária ou metroferroviária, não significa dispor de um serviço de transporte adequado para a população. Assim, denominar esta dimensão de “Disponibilidade de transporte público”, torna-se também adequado, uma vez que permite incluir outros fatores no debate do tema, além da distância a uma parada ou estação de transporte público (GRIECO et al., 2017).

Quanto a “**Destinos Acessíveis**”, esta dimensão do ambiente construído refere-se “à facilidade de acesso a certas atividades essenciais, garantindo o suprimento das necessidades cotidianas dentro de uma área facilmente coberta a pé ou por bicicleta” (GRIECO et al., 2017, p. 158).

De acordo com González Villada (2016), a principal vantagem desta dimensão é a possibilidade de realização de viagens mais curtas, efetivando os benefícios das outras dimensões, como a densidade e o desenho urbano. Ela se sobrepõe à dimensão de diversidade urbana, a densidade e a distância ao sistema de transporte, pois relaciona determinada área a locais de interesse ou equipamentos urbanos essenciais que são utilizados para as necessidades diárias (GONZÁLEZ VILLADA, 2016; GRIECO, 2015).

2.2 MOBILIDADE URBANA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

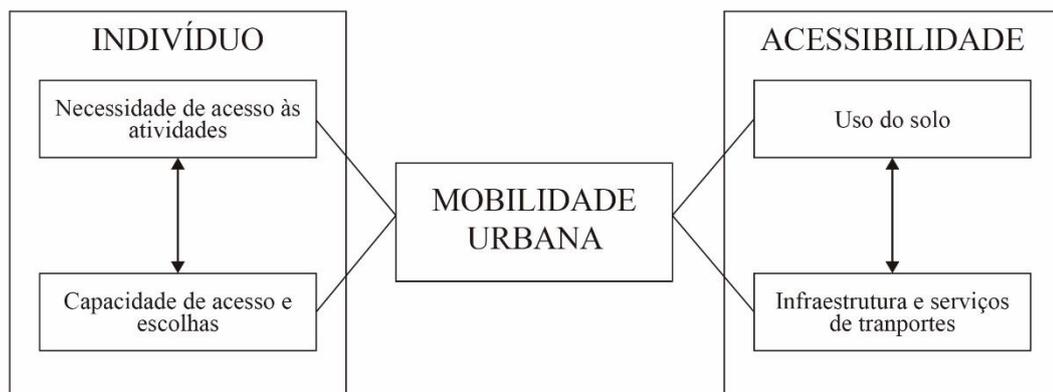
Define-se mobilidade urbana como a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano (BRASIL, 2012). Entretanto, a mobilidade não se limita à compreensão e ao atendimento das necessidades de deslocamento das pessoas e mercadorias, mas insere-se e impacta na própria organização das cidades e das suas atividades (BRASIL, 2015b).

A capacidade individual de se deslocar está relacionada com as condições físicas e socioeconômicas de cada pessoa, determinando as escolhas de modos, horários e destinos para realizarem as viagens. Elas precisam acessar as atividades e serviços da cidade a fim de atender suas necessidades cotidianas. Tais atividades, ou oportunidades, estão distribuídas ao longo da cidade, determinando o padrão de uso e ocupação do solo urbano. Para acessá-las, as pessoas realizam viagens, estabelecendo assim, padrões de deslocamento. Neste sentido, a acessibilidade pode proporcionar melhoria na mobilidade e na qualidade de vida da população, promovendo o acesso a estas atividades e causando movimentos e interações socioespaciais em condições que reduzam os impactos envolvidos nos deslocamentos (GONZÁLEZ VILLADA, 2016; PORTUGAL e MELLO, 2017).

O sistema de mobilidade possui uma relação de correspondência com a cidade e com o indivíduo que vai muito além do papel de conexão entre locais de trabalho e moradia. A Figura 5 mostra que “[...] a mobilidade resulta da interação entre as características individuais e as condições de acessibilidade, que dependem da integração entre transportes e uso do solo” (GONZÁLEZ VILLADA, 2016; PEDRO, SILVA e PORTUGAL, 2017, p. 24).

A abordagem tradicional do planejamento de transporte, que sempre atuou de forma isolada dos outros setores, é contestada, tanto pela academia quanto pelos seus gestores, pela necessidade de se considerar a interdependência entre as diversas questões urbanas. O enfoque foi direcionado quase que exclusivamente na previsão da demanda de viagens e no fornecimento de infraestrutura e de serviços de transportes. As viagens e a mobilidade foram tratadas como questões exclusivas do sistema de transportes e não como parte do planejamento da cidade, que envolve um olhar intersetorial e integrado (GONZÁLEZ VILLADA, 2016; MACHADO, 2010; PORTUGAL e MELLO, 2017).

Figura 5 – Elementos de interação na mobilidade urbana



Fonte: GONZÁLEZ VILLADA, 2016. Adaptado pelo autor.

Pode-se afirmar que o atual padrão de viagens é resultado desta desarticulação entre o planejamento urbano e o de transporte. O uso indiscriminado do solo e a expansão urbana desordenada impactam diretamente a formação dos padrões de viagens e, conseqüentemente, na eficiência da rede de transporte. À medida que as cidades se expandiram, as distâncias e as velocidades aumentaram substancialmente, de tal forma que o transporte público local, o ciclismo e a caminhada tornaram-se menos atraentes, resultando em uma maior dependência do uso do automóvel. Deste modo, os espaços públicos, as áreas de pedestres e o papel do espaço urbano como local de encontro da cidade foram esquecidos ou tratados de forma negligente,

provocando um imenso impacto no desenvolvimento urbano (BANISTER, 2008; BRASIL, 2015b; GEHL, 2015).

Ao longo dos anos, os investimentos em infraestrutura não conseguiram acompanhar o crescimento da frota de veículos motorizados. Como consequência, os congestionamentos de tráfego foram aumentando, a circulação do transporte coletivo foi sendo prejudicada e o sistema viário ficou inevitavelmente saturado. Este processo característico das grandes cidades brasileiras, contribuiu para aumentar a complexidade que envolve a mobilidade urbana. Neste cenário, a preocupação com a sustentabilidade torna-se uma referência no planejamento dos transportes integrado ao desenvolvimento urbano. Busca-se, segundo uma concepção de planejamento intersetorial e integrado, viagens mais eficientes e curtas, ou até mesmo o fim da necessidade das mesmas ou realizando-as para destinos e horários que produzam menos impactos negativos no âmbito social, ambiental e econômico (BRASIL, 2015b; MACHADO, 2010; PEDRO, SILVA e PORTUGAL, 2017).

As cidades terão que fazer mudanças importantes em relação ao planejamento, destacando a relevância da dimensão humana com o propósito de desenvolver cidades mais vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis. Essa nova forma de pensar é fundamental para a promoção da mobilidade sustentável, focada na integração total do transporte não motorizado com as políticas de desenvolvimento urbano. Para isso, torna-se fundamental que as cidades sejam planejadas com acessibilidade universal, de modo que os pedestres (aqueles com plena capacidade ou com algum tipo de deficiência) acessem as estações de transporte público através de rotas seguras, curtas, completas e confortáveis (BRASIL, 2015; GEHL, 2015; PARDO e PEÑA, 2014).

2.2.1 Política Nacional de Mobilidade Urbana

A busca por cidades mais justas e sustentáveis e a necessidade de mudanças profundas no modelo tradicional de mobilidade, levou em 2012, à aprovação da lei federal nº 12.587. Esta lei é um instrumento da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano de que tratam o inciso XX do artigo 21 e o artigo 182 da Constituição Federal. Ela estabelece os princípios, as diretrizes e os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana, definindo e classificando os modos e serviços de transporte, além das infraestruturas de mobilidade urbana que compõem o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. Estas infraestruturas devem sempre estar integradas a um planejamento organizado para que produzam benefícios efetivos e proporcionais aos recursos empregados (BRASIL, 1988, 2012, 2013, 2015).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana busca em seu escopo a recuperação do uso do solo urbano através da mobilidade urbana sustentável, ou seja, o desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais. Nesta lógica, o inciso II do artigo 6º da lei em questão determina a priorização dos modos de transportes sustentáveis, ou seja, os não motorizados e o transporte público coletivo (BRASIL, 2015).

Ela traz em seus princípios e diretrizes a previsões de equidade, participação social e qualidade dos serviços. Para garantir a equidade é necessário assegurar o acesso de todos os cidadãos ao Sistema de Mobilidade Urbana, em particular dos que possuem algum tipo de deficiência ou mobilidade reduzida. Esse direito abrange tanto os que usam o transporte público coletivo quanto os que utilizam o espaço público de circulação, vias e logradouros (BRASIL, 2012, 2015).

Nessa direção, a Política Nacional de Mobilidade Urbana está fundamentada nos seguintes princípios (BRASIL, 2012, 2013):

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

Está orientada pelas seguintes diretrizes (BRASIL, 2012, 2013):

- Integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- Prioridade dos modos de transportes sustentáveis;
- Integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- Mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;

- Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e
- Integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.

E possui os seguintes objetivos (BRASIL, 2012, 2013, 2015):

- Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
- Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
- Proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
- Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades;
- Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

A Constituição Federal estabelece que é responsabilidade dos municípios a elaboração das políticas de desenvolvimento urbano. Assim, antes da instituição da Política Nacional de Mobilidade Urbana, o Estatuto da Cidade determinava que a elaboração de um plano de transporte urbano era obrigatória apenas para municípios com mais de 500 mil habitantes. Com o início da vigência da lei nº 12.587 de 2012, estabeleceu-se que os municípios acima de 20 mil habitantes e todos aqueles obrigados, na forma da lei, à elaboração do plano diretor, terão que desenvolver seus planos de mobilidade urbana integrados ao plano diretor do município ou nele inseridos (BRASIL, 2001, 2012, 2013).

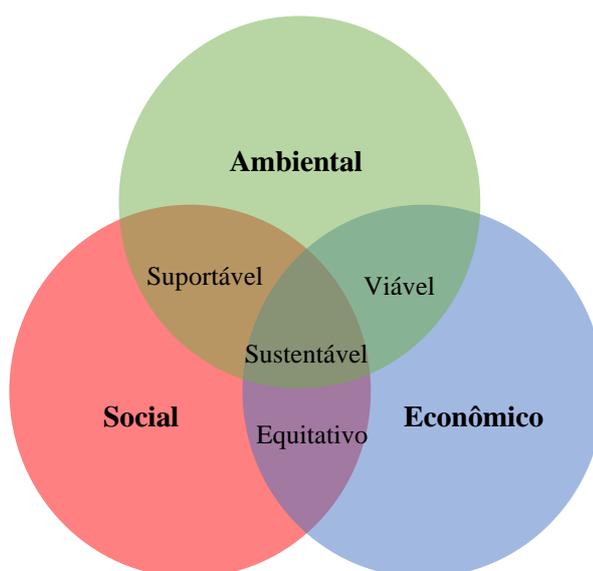
2.2.2 Desenvolvimento e mobilidade sustentáveis

Atualmente existe um interesse crescente nos conceitos de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e transporte sustentável. A complexa relação entre crescimento econômico e meio ambiente é considerada o epicentro para compreensão dos problemas ambientais e sociais. Os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, embora muito utilizados, ainda não possuem um consenso em relação a seus conceitos. Apesar da falta de entendimento sobre o assunto, as expressões estão envolvidas em propósitos muito semelhantes, ou seja, à busca do equilíbrio entre as necessidades do ser humano e a preservação do meio ambiente, além da compreensão das suas complexas dinâmicas de interação (CARVALHO, 2019; FEIL e SCHREIBER, 2017; MACHADO, 2010).

Machado (2010) pondera que uma forma de diferenciar os termos é considerar a sustentabilidade como uma meta ou parâmetro (objetivo final) de longo prazo, definida por meio de critérios científicos, que mensura e acompanha os resultados gerados pela utilização de estratégias do desenvolvimento sustentável. Já o desenvolvimento sustentável implicaria no processo pelo qual a sustentabilidade pode ser alcançada. Assim, para atingir a sustentabilidade de um determinado sistema global, necessita-se da utilização do processo de desenvolvimento sustentável (FEIL e SCHREIBER, 2017; MACHADO, 2010).

Neste sentido, a sustentabilidade engloba mais do que apenas planejamento de longo prazo. Ela fundamenta-se na preocupação com a existência futura de recursos naturais para assegurar a continuidade da vida humana no planeta. Uma vez que as atividades econômicas, sociais e ambientais interagem de várias maneiras, a maioria dos especialistas concorda que a sustentabilidade expressa a preocupação com a qualidade de um sistema integrado e indissociável (ambiental e humano), e avalia suas propriedades e características, buscando o equilíbrio entre estas três atividades (Figura 6). Portanto, enfatiza a natureza integrada das atividades humanas e a necessidade de um planejamento coordenado entre diferentes setores, grupos e jurisdições, fornecendo orientações para garantir que as decisões individuais de curto prazo sejam consistentes com objetivos estratégicos de longo prazo (FEIL e SCHREIBER, 2017; LITMAN, 2007; MACHADO, 2010).

Figura 6 – Esquema representativo dos três pilares da sustentabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

Examinando as três dimensões do desenvolvimento sustentável, Machado (2010) e Portugal e Silva (2017) complementam:

- A dimensão social refere-se à satisfação das necessidades humanas, a melhoria da qualidade de vida e a justiça social. Requer ações com o intuito de fortalecer as propostas de desenvolvimento social, acesso à educação, cultura e saúde.
- A dimensão econômica implica na gestão adequada dos recursos naturais, que visam o crescimento econômico, o desenvolvimento social e uma melhor distribuição de renda.
- A dimensão ambiental, relaciona-se com uso dos recursos naturais e aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente com o objetivo de preservar e conservar para as atuais e futuras gerações.

A definição de desenvolvimento sustentável foi usada pela primeira vez em 1987 no Relatório Brundtland, um documento intitulado “Nosso Futuro Comum” e elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada em 1983 pela Assembleia das Nações Unidas. Esse conceito ganhou evidência a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, na qual foi ratificada a Agenda 21, propondo diretrizes para proteção do planeta e para o desenvolvimento sustentável. O documento define que “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”, ou seja, significa possibilitar que as pessoas, no presente e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e ao mesmo tempo, utilizem de forma razoável os recursos naturais, preservando as espécies e os habitats naturais (CARVALHO, 2019; FEIL e SCHREIBER, 2017; LITMAN, 1999; MIRANDA, 2010; ONU, 1987).

Logo, o desenvolvimento sustentável pode ser interpretado como uma estratégia utilizada a longo prazo para melhorar a qualidade de vida da sociedade, transmitindo a ideia de solidariedade entre a atual e as futuras gerações. Para tal, é fundamental uma mudança na forma como a sociedade se relaciona com a natureza, de modo a garantir a continuidade da espécie humana e do meio em que ela vive (FEIL e SCHREIBER, 2017; LITMAN, 1999; MACHADO, 2010).

A Agenda 21 estabeleceu para o setor de transportes, objetivos essenciais para a promoção do desenvolvimento urbano sustentável. Os atuais sistemas de transporte oferecem muitos benefícios, mas também causam muitos problemas. Eles não incentivam a caminhada e o ciclismo; distribuem os impactos de forma desigual; são onerosos financeiramente; são cada vez mais ineficientes devido ao congestionamento do tráfego e ao uso disperso do solo; são uma das principais causas de acidentes e mortes; e são dependentes de recursos não renováveis (BRASIL, 2015; LITMAN, 1999).

No ano de 2015, se reuniram na sede da ONU em Nova Iorque, líderes mundiais e representantes da sociedade civil, para realizar as negociações da Agenda 2030. Este documento contém 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, que buscam garantir a capacidade dos países do mundo em obter avanços sociais, ambientais e econômicos, no que diz respeito ao desenvolvimento das cidades. Os ODS devem ser colocados em prática até o ano de 2030. Dois aspectos importantes são levados em consideração, a globalização e os riscos que as mudanças climáticas trazem para as cidades (ONU, 2015b).

A preocupação com o desenvolvimento econômico e com a preservação do meio ambiente, deve se dar da mesma forma. O aumento das atividades nas cidades não deve implicar necessariamente em aumento do tráfego, desperdício de energia ou crescimento da poluição. É papel dos líderes determinarem a dinâmica urbana, orientando as cidades no fornecimento de melhores infraestruturas, serviços públicos de qualidade e oportunidades de emprego. (WEISS, 2017). Espera-se que, por meio de uma administração planejada, de integração entre meio ambiente, sociedade e economia, os governantes consigam investir na melhoria da qualidade de vida e redução da desigualdade social dos cidadãos, de modo que sejam protegidos os recursos necessários para as próximas gerações (WEISS et al., 2017).

Neste alinhamento, a mobilidade urbana sustentável, com estímulo ao transporte público, incentivo ao deslocamento a pé, de bicicleta (com infraestruturas adequadas) e desestímulo ao modo individual motorizado, contribui com as metas a serem alcançadas nos ODS da Agenda 2030.

Pesquisas apontam a necessidade de melhorar a mobilidade urbana. Entretanto, a abordagem convencional normalmente avalia elementos quantitativos da mobilidade, ignorando outros fatores de acessibilidade e opções de melhoria. Neste cenário, a sustentabilidade apoia um planejamento mais abrangente e integrado, que considera um conjunto de objetivos, impactos e opções, expandindo a gama de soluções que podem ser aplicadas aos problemas de transporte (BRASIL, 2015; GONZÁLEZ VILLADA e PORTUGAL, 2015; LITMAN, 1999, 2007).

Para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado, é necessário que mudanças significativas ocorram no planejamento das infraestruturas e serviços urbanos, bem como nos transportes, e passem a considerar no sistema de mobilidade, as três dimensões da sustentabilidade de forma integrada. Assim, diante do exposto, pode-se afirmar que a mobilidade urbana é uma peça muito importante no funcionamento das cidades e que, portanto, possui um papel fundamental no desenvolvimento urbano sustentável (BRASIL, 2015; GONZÁLEZ VILLADA, 2016; LITMAN, 1999, 2007; PEDRO, SILVA e PORTUGAL, 2017).

A construção de cidades mais sustentáveis passa pela mudança do atual modelo de mobilidade e de desenvolvimento urbano. Desta forma, incorporar o conceito de sustentabilidade a estes temas, corresponde a modificar a percepção de que as cidades podem se expandir ininterruptamente, consumindo espaço urbano e infraestrutura necessários para suportar este modelo (BRASIL, 2015).

O enfrentamento dessa questão é fundamental para que a mobilidade urbana seja mais sustentável. É preciso que os governos formulem e implementem políticas, a fim de garantir que a população tenha acesso as cidades de forma democrática, equitativa. Para tanto, devem atender a necessidade de deslocamentos da população, fornecendo condições de acessibilidade que valorizem a integração entre transporte e usos do solo, promovendo a mobilidade sustentável (BRASIL, 2015; PEDRO, SILVA e PORTUGAL, 2017).

Alterar o padrão vigente, significa também incentivar o uso do transporte público coletivo e garantir a ampliação, adequação e melhoria da infraestrutura urbana para os deslocamentos de pedestres e ciclistas. Portanto, faz-se necessário uma mudança de paradigma no planejamento urbano, desenvolvendo cidades compactas com atividades mais próximas e conectadas, como forma de aumentar a acessibilidade e promover o uso de modos de transporte mais sustentáveis (BRASIL, 2015; PEDRO, SILVA e PORTUGAL, 2017).

A mobilidade sustentável é caracterizada pelo encontro dos conceitos de mobilidade urbana com o de desenvolvimento sustentável. Para González Villada e Portugal (2015, p. 2745), “[...] o conceito de mobilidade sustentável é muito mais abrangente e complexo do que a mobilidade defendida pela abordagem tradicional, já que considera não só a atividade de transporte em si, mas as relações com os demais setores e atores da vida urbana.” Esta definição é amplamente aceita por abordar e balancear os três aspectos da sustentabilidade: o social, econômico e ambiental (GONZÁLEZ VILLADA, 2016).

Pedro, Silva e Portugal (2017, p. 32-33) atribuem à mobilidade sustentável:

o significado de movimentação de pessoas, expresso pelos padrões de viagens, não só em termos de quantidade, mas incorporando aspectos qualitativos dos deslocamentos e de suas externalidades. E esta mobilidade pode ser determinada pelas condições de acessibilidade, definidas pela integração entre infraestrutura e serviços de transporte com o uso do solo, que aproximarão as atividades das pessoas e influenciarão as escolhas dos usuários, de acordo com suas características físicas e socioeconômicas.

A Tabela 1 mostra que, com a incorporação da palavra “sustentável” ao conceito de mobilidade, buscou-se reforçar que os três aspectos da sustentabilidade; os modos não motorizados de transporte e a capacidade de planejamento integrado da cidade, deveriam estar inseridos no seu planejamento (BRASIL, 2015).

Tabela 1 – Características da mobilidade urbana sustentável e da abordagem tradicional de gestão de transportes urbanos

Aspectos	Mobilidade – visão tradicional	Mobilidade sustentável
Definição/Atribuições de um sistema de transporte	Viabilizar o fluxo de veículos motorizados.	Deve assegurar, junto com o planejamento do uso do solo, o acesso a bens e serviços eficientemente a todos, com diversidade modal e protegendo o meio ambiente e a saúde humana.
Modos de transporte priorizados	Principalmente os modos motorizados.	Todos os modos, com atenção especial aos não motorizados.
Indicadores comuns	VKT, Volume/Capacidade.	Também: consumo de espaço viário, emissões de poluentes (eficiência energética).
Benefícios ao consumidor considerados	Maximizar viagens (motorizadas).	Maximizar possibilidade de escolha modal, tendo em vista a eficiência energética.
Consideração do uso do solo	Indutor de uma ocupação do solo dispersa, usos do solo separados, pensamento geralmente dissociado do planejamento de uso do solo.	Pensamento integrado, indutor de adensamento populacional, compacidade e usos mistos.
Estratégias de melhoria favorecidas	Melhoria de vias e aumento da oferta de estacionamento.	Diversificação da oferta modal e ampliação de modos mais eficientes no uso do espaço urbano.

Fonte: BRASIL, 2015. Adaptado pelo autor.

Sob a perspectiva ambiental, a mobilidade urbana sustentável aponta a teoria de Evitar, Mudar e Melhorar como estratégias complementares de ação para o planejamento do transporte (BANISTER, 2008; BRASIL, 2015; GONZÁLEZ VILLADA e PORTUGAL, 2015; PARDO e PEÑA, 2014). Desta forma, busca-se:

- Evitar viagens desnecessárias: significa que uma viagem não é mais feita, pois foi substituída por uma atividade não relacionada a viagens ou foi substituída por uma tecnologia.
- Mudança de modal: as medidas da política de transporte podem reduzir os níveis de uso do carro por meio da promoção da caminhada e ciclismo e do transporte público.
- Reduzir as distâncias: essas medidas abordam a separação física de atividades e os meios pelos quais a distância pode ser reduzida.
- Melhorar as tecnologias dos veículos e dos combustíveis: o papel da tecnologia é importante, pois afeta diretamente a eficiência do transporte, garantindo que a melhor tecnologia disponível seja usada em termos de projeto de motores, combustíveis alternativos e uso de fontes de energia renováveis.

2.2.3 A Caminhabilidade

Em seu livro “Cidades para Pessoas”, Gehl (2015, p. 19) destaca que “o homem foi criado para caminhar e todos os eventos da vida ocorrem quando caminhamos entre outras pessoas”. Neste sentido, Malatesta (2015) lembra que:

[...] temos que ter em mente que andar utilizando somente os pés foi uma das principais conquistas da espécie humana e sem sombra de dúvida contribuiu para diferenciá-la das demais ao liberar braços e mãos para outras funções essenciais à sobrevivência, além de facilitar o direcionamento do olhar para as boas oportunidades e situações de perigo (MALATESTA, 2015, p. 42).

Indiscutivelmente, caminhar é a forma universal de deslocamento das pessoas. É a maneira mais democrática de se locomover, o modo de transporte mais antigo, o mais utilizado em todo o mundo e o mais importante na promoção da mobilidade sustentável (PIRES, GEBARA e MAGAGNIN, 2016; WRI BRASIL, 2017b; VASCONCELLOS, 2013). “Nas cidades antigas, quase todo o deslocamento era feito a pé. Caminhar era a forma de se locomover, de conviver, diariamente, com a sociedade e as pessoas. O espaço urbano era ponto de encontro, praça de mercado e espaço de locomoção, entre as várias funções da cidade” (GEHL 2015, p. 115).

O ITDP Brasil (2018, p. 10) define os pedestres como “pessoas que se deslocam a pé, incluindo crianças, adultos e idosos, com diferentes capacidades de percepção e agilidade. [...] podem apresentar limitações físicas como deficiências motoras e de visão [...]”. A total liberdade e imprevisibilidade de movimento é uma das características mais importantes dos pedestres. Podem parar sem esforço e trocar de direção rapidamente, manobrar, acelerar ou reduzir a velocidade ou fazer outro tipo de atividade. No seu deslocamento diário, o pedestre se apropria do espaço construído e tem a percepção ampliada para os detalhes da paisagem (GEHL, 2015; ITDP BRASIL, 2018; MALATESTA, 2015).

O termo caminhabilidade (do inglês, *walkability*) abrange diversos aspectos das características do ambiente urbano que influenciam na decisão das pessoas caminharem ou não pelo espaço urbano. Além dos elementos físicos, os atributos do uso do solo, a sensação de segurança pública e as condições de segurança viária, são fatores importantes que contribuem para motivação das pessoas caminharem. Neste sentido, o conceito de caminhabilidade pode ser definido como a medida em que as características do espaço urbano favorecem os deslocamentos dos pedestres (ITDP BRASIL, 2018).

Segundo Duarte, Libardi e Sánchez (2007), o grau de acessibilidade do pedestre ao espaço público pode ser avaliado de acordo com o índice de caminhabilidade, inicialmente

desenvolvido no Canadá por Chris Bradshaw em 1993. O seu índice era composto por dez indicadores, além de quatro características básicas descritas abaixo (BRADSHAW, 1993):

- Destinos próximos e acessíveis a pé: lojas, serviços, empregos, escritórios, recreação, cultura etc.
- Ambiente construído “amigável” à caminhada: calçadas largas e niveladas, ruas estreitas, interseções pequenas, lixeiras disponíveis, boa iluminação e ausência de obstruções.
- Ambiente capaz de moderar variações climáticas – vento, chuva, sol – e prover um alívio no excesso de atividades humanas. Sem ruído excessivo, poluição e resíduos do tráfego motorizado.
- Cultura local capaz de incrementar o contato entre as pessoas e de criar condições para atividades sociais e econômicas.

Uma condição importante para garantir a caminhabilidade é a qualidade das calçadas. O dimensionamento correto da calçada de acordo com o fluxo de pedestres é fundamental para estimular os deslocamentos a pé. Para que uma caminhada seja agradável e confortável, é preciso que as calçadas tenham espaço livre, sem muitas interrupções ou obstáculos. O pavimento deve ser firme e contínuo para dar conforto e segurança aos pedestres. Além disso, as calçadas precisam ter rampas de acessibilidade, em todas as esquinas, não apenas para atender às pessoas com mobilidade reduzida, mas também para facilitar a circulação de idosos e carrinhos com crianças. As fachadas das construções e os espaços de transição ao longo dos andares térreos das edificações, bem como a iluminação, influenciam decisivamente na vivência dos pedestres no espaço urbano. (GEHL, 2015; MOBILIZE, 2019; WRI BRASIL, 2017b).

Para que o pedestre caminhe com segurança e conforto, em percurso livres de obstáculos, porém compartilhados com mobiliário urbano, o WRI Brasil (2017b) e a ABNT (2020) recomendam que a largura da calçada deve composta por três faixas de uso (Figura 7):

- **Faixa livre ou passeio:** destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal até 3 %, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20 m de largura e 2,10 m de altura livre. Deve absorver com conforto um fluxo de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura.
- **Faixa de serviço:** localizada entre o meio-fio e a faixa livre, serve para acomodar o mobiliário urbano, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. A faixa de serviço deve ter a largura mínima de 0,70 m e ser complementar à faixa livre da calçada, de forma a garantir que a circulação de pedestres seja livre desses obstáculos.

- **Faixa de transição:** consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m. Serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes lindeiros sob autorização do município para edificações já construída. A largura mínima recomendada para a faixa de transição é de 0,45 m.

Em relação a acessibilidade de pessoas com algum tipo de deficiência ou mobilidade reduzida, a calçada é um elemento de infraestrutura de mobilidade urbana fundamental para a garantia do acesso ao espaço urbano, permitindo que estas pessoas alcancem seu destino com segurança e conforto (DUARTE, LIBARDI e SANCHÉZ, 2007).

Neste sentido, o WRI Brasil (2017b) e a ABNT (2020) apontam três elementos da calçada que contribuem para tornar o espaço urbano mais inclusivo (Figura 7):

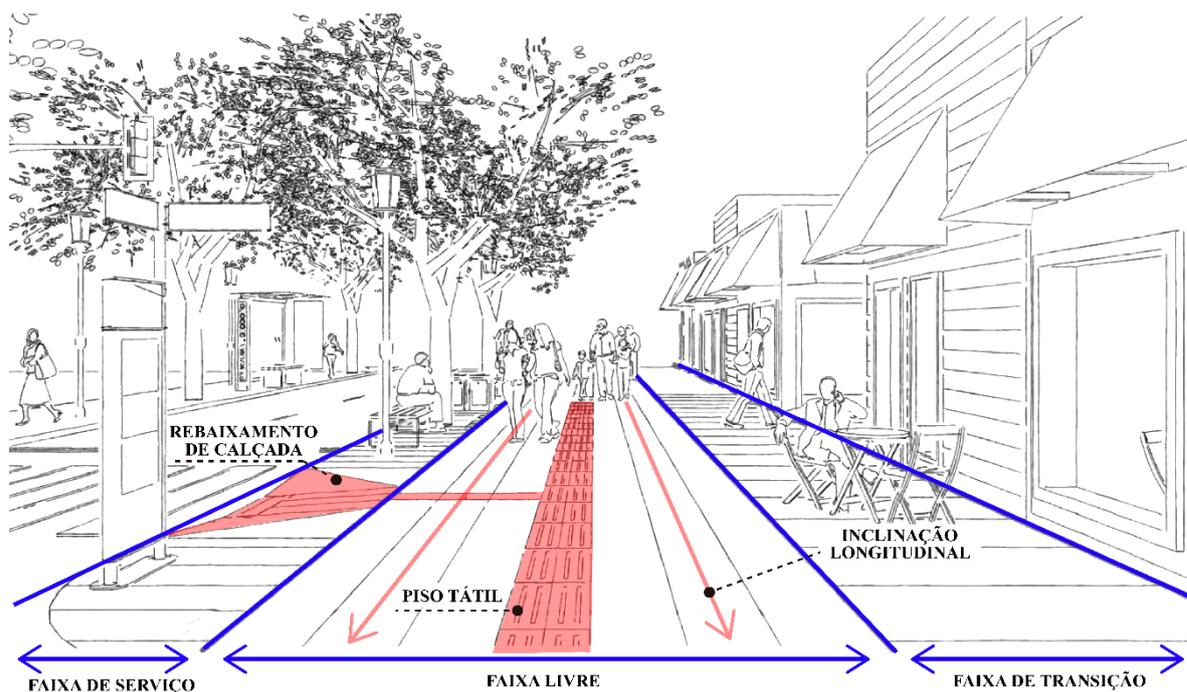
- **Rebaixamento de calçada:** junto às faixas de travessia de pedestres é um recurso que melhora as condições de acessibilidade da via. A largura mínima do rebaixamento deve ser 1,50 m. A inclinação deve ser a mesma em toda sua extensão e não pode ser superior a 8,33% (1:12) no sentido longitudinal da rampa. Além da área ocupada pelo rebaixamento perpendicular ao meio fio da calçada, deve ser garantida uma faixa livre de, no mínimo, 1,20 m.

- **Piso tátil:** foi desenvolvido a fim de orientar os deficientes visuais sobre o caminho, permitindo a percepção de rotas e obstáculos com os pés ou bengalas. Existem dois tipos de piso tátil. Um deles é o direcional, que possui superfície com relevos lineares, regularmente dispostos, instalados no sentido do deslocamento. O outro é o piso tátil de alerta, composto de um conjunto de relevos tronco-cônicos.

- **Inclinação longitudinal:** é um elemento muitas vezes difícil de se controlar, uma vez que a linha do perfil da calçada deve acompanhar a via adjacente de forma contínua. A inclinação longitudinal nas calçadas deve ser inferior a 5%, medida característica de uma rota acessível. Quando for igual ou superior a 5% deve atender aos critérios de projeto estabelecidos para rampas, como padrões de dimensionamento e provisão de corrimão.

De acordo com Gehl (2015), ser capaz de caminhar com segurança é essencial para que as cidades sejam funcionais e convidativas para as pessoas. Para garantir o uso das calçadas é necessário que usuários se sintam seguros. Dessa forma, uma boa iluminação, principalmente à noite, é necessária nas principais vias de pedestres, para reforçar a sensação de segurança (GEHL, 2015).

Figura 7 – Faixas de uso da calçada e acessibilidade universal



Fonte: WRI BRASIL, 2017b. Adaptado pelo autor.

Ao analisar a importância da sensação de segurança nas calçadas, Jacobs (2011) aponta ainda três características que as ruas precisam apresentar para passar segurança aos pedestres:

Primeira, deve ser nítida a separação entre o espaço público e o espaço privado. [...] Segunda, devem existir olhos para a rua, olhos daqueles que podemos chamar de proprietários naturais da rua. Os edifícios [...] não podem estar com os fundos ou um lado morto para a rua e deixá-la cega. E terceira, a calçada deve ter usuários transitando ininterruptamente, tanto para aumentar na rua o número de olhos atentos quanto para induzir um número suficiente de pessoas de dentro dos edifícios da rua a observar as calçadas. [...] a presença de pessoas atrai outras pessoas, é uma coisa que os planejadores e projetistas têm dificuldade em compreender. Eles partem do princípio de que os habitantes das cidades preferem contemplar o vazio, a ordem e o sossego palpáveis. [...] O prazer das pessoas de ver o movimento e outras pessoas é evidente em todas as cidades (JACOBS, 2011, p. 35-38).

A maioria das cidades brasileiras possuem calçadas com condições inadequadas e inseguras para a população. A falta de pavimentação adequada, larguras insuficientes e diversos tipos de obstáculos, mostram a falta de políticas públicas específicas para priorizar a mobilidade a pé. Neste sentido, a qualidade das calçadas deveria ser uma prioridade nas decisões sobre a construção da infraestrutura de circulação nas cidades e na engenharia de tráfego brasileira. Entretanto, as calçadas e os pedestres sempre foram ignorados nas políticas de mobilidade urbana. (MALATESTA, 2017; VASCONCELLOS, 2013).

Outra dificuldade em relação ao planejamento e a gestão das calçadas é o número de atores que influenciam sua infraestrutura. A legislação da maioria das cidades brasileiras discorre sobre a responsabilidade da construção e manutenção de calçadas, abordando de forma distinta o mesmo espaço público. Enquanto o espaço com que trafegam os veículos é de total competência do poder público, que cobra os custos da construção e manutenção da população, a responsabilidade da execução e manutenção das calçadas é transferida para o proprietário do lote (MALATESTA, 2017; VASCONCELLOS, 2013; WRI BRASIL, 2017b).

Uma das formas possíveis de determinar a qualidade de um serviço é através de avaliações da percepção individual do usuário. O reflexo do resultado de consultas desse tipo é sensível às características culturais e socioeconômicas do local. No tocante aos deslocamentos a pé, a qualidade de serviço pode ser definida como a percepção dos pedestres em relação ao ambiente de caminhada. (NEVES, 2014; PEREIRA, 2014).

A qualidade de serviço se apresenta como um dos principais indicadores de desempenho de um sistema de transporte. Ela se expressa através da avaliação de diversos atributos, que podem ser classificados como dimensões intangíveis. Esta intangibilidade corresponde às percepções do usuário causadas por uma série de variáveis do ambiente, tais como, segurança, conforto, confiabilidade, entre outras. Desta forma, cada atributo pode ser influenciado por um conjunto de fatores ou variáveis tangíveis associadas, direta ou indiretamente, ao ambiente construído e à infraestrutura disponível, podendo ser as mais sustentáveis e favoráveis aos deslocamentos a pé ou de bicicleta (NEVES, 2014).

Em relação a caminhada, a qualidade de serviço se dá através de diversos atributos que refletem a forma como os usuários percebem as variáveis externas do ambiente. Contudo, a maioria dos estudos e métodos que objetivam avaliar a qualidade da infraestrutura do pedestre ou da caminhabilidade vêm sendo realizados através de análise técnica, desconsiderando a percepção do pedestre. Poucos métodos avaliam o ambiente do pedestre a partir da percepção do usuário e por meio da vistoria técnica (NEVES, 2014; PIRES, GEBARA e MAGAGNIN, 2016).

Considerando as pesquisas realizadas por Neves (2014) e Pereira (2014) relativas a qualidade de serviço para pedestres, a Tabela 2 apresenta um resumo da relação entre os principais atributos relacionados pelas autoras e as suas respectivas variáveis.

Tabela 2 – Relação entre os atributos e as variáveis

Atributos	Definição	Variáveis
Acessibilidade	<p>É definida pela facilidade com a qual os locais e atividades podem ser acessados pelos indivíduos, considerando sua diversidade.</p> <p>De acordo com o decreto nº 5.296 de 2004, acessibilidade é uma “condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”.</p>	<p>Diversidade e proximidade de estabelecimentos e atividades (comércio, residências, lazer, escola, etc.)</p> <hr/> <p>Proximidade com travessias</p> <hr/> <p>Facilidade de atingir os destinos desejados</p> <hr/> <p>Conectividade dos caminhos (rotas acessíveis)</p> <hr/> <p>Rotas alternativas</p> <hr/> <p>Placas e sinais legíveis e bem localizados (fácil visualização)</p> <hr/> <p>Topografia</p> <hr/> <p>Existência de calçada</p> <hr/> <p>Largura da calçada</p> <hr/> <p>Inclinação da calçada</p> <hr/> <p>Perfil longitudinal (perfil ao longo da calçada)</p> <hr/> <p>Material da superfície da calçada (Placas de concreto, pedra portuguesa, asfalto, etc.).</p> <hr/> <p>Rebaixamento (meio fio)</p> <hr/> <p>Manutenção da calçada</p> <hr/> <p>Presença de obstáculos na calçada (Barreiras)</p> <hr/> <p>Entrada de estacionamentos</p> <hr/> <p>Existência e facilidade de utilização das rampas</p> <hr/> <p>Adequação das travessias (Sinalização, faixa de pedestres, speedtables nivelando a pista de rolamento à calçada, guias rebaixadas, etc.)</p>
Atratividade	<p>Este atributo se refere a condições que tornam o espaço atraente, estimulando a circulação de pessoas. Engloba as condições estéticas, sociais, de conservação e facilidades recreacionais do ambiente de circulação. Considera também as sensações provenientes destes espaços, passíveis de estimular a caminhada.</p>	<p>Limpeza</p> <hr/> <p>Estética</p> <hr/> <p>Clima</p> <hr/> <p>Arborização</p> <hr/> <p>Acessibilidade Assistida (Auxílio de terceiro para transpor obstáculos)</p> <hr/> <p>Presença de pessoas nas ruas</p> <hr/> <p>Existência de áreas de convívio social</p> <hr/> <p>Espaço livre para circulação</p>
Conforto	<p>Trata da sensação de bem-estar em determinado ambiente. Considera as características presentes no espaço que possam gerar desconforto. Relaciona-se, no caso dos cadeirantes, com a manutenção/material da superfície, organização do espaço (sem comércio ou entaves que tornem necessário contornar). Abrange também a exposição a algumas externalidades urbanas como poluição sonora e do ar, ou naturais como o clima.</p>	<p>Proteção contra o sol/chuva</p> <hr/> <p>Inclinação da calçada</p> <hr/> <p>Perfil longitudinal (perfil ao longo da calçada)</p> <hr/> <p>Material da superfície da calçada (Placas de concreto, pedra portuguesa, asfalto, etc.)</p> <hr/> <p>Manutenção da calçada</p> <hr/> <p>Existência e facilidade de utilização das rampas</p> <hr/> <p>Poluição (do ar ou sonora)</p>
Confiabilidade	<p>Relaciona a certeza da realização das atividades com as noções de tempo,</p>	<p>Previsibilidade do tempo gasto para acessar o destino</p>

	previsibilidade. Considera também a possibilidade de independência na realização do trajeto.	Previsibilidade das barreiras ou rotas acessíveis Previsibilidade do esforço despendido
Conveniência	Em ambientes de circulação se refere às rotas eficientes. Trata das facilidades oferecidas pelo traçado urbano, e das oportunidades disponíveis.	Diversidade e proximidade de estabelecimentos e atividades (comércio, residências, lazer, escola, etc.) Conectividade dos caminhos (rotas acessíveis) Rotas alternativas Presença de obstáculos na calçada (barreiras) Espaço livre para circulação
Rapidez	Trata da velocidade com a qual o percurso pode ser realizado, influenciando na escolha por determinada rota.	Conectividade dos caminhos (rotas acessíveis) Diversidade e proximidade de estabelecimentos e atividades (comércio, residências, lazer, escola, etc.)
Segurança de tráfego	Refere-se à possibilidade de conflito entre os cadeirantes e veículos, pedestres ou ciclistas. Tem relação com a prevenção de acidentes.	Placas e sinais legíveis e bem localizadas (fácil visualização) Respeito nas travessias (tendência dos motoristas pararem no sinal) Largura da pista de rolamento Fluxo de veículos na interseção Velocidade média dos veículos Distância da separação calçada / veículos Existência de ciclovias
Segurança pública	Refere-se ao risco de ocorrência de crimes, ataques e quedas ou contaminação.	Policimento Iluminação Presença de pessoas nas ruas Animais

Fonte: PEREIRA, 2014; NEVES, 2014. Adaptado pelo autor.

2.3 ÍNDICES E METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE

O deslocamento a pé ou caminhada é um dos meios de transporte mais importante nas cidades que buscam uma mudança de paradigma na mobilidade urbana. As suas singularidades e as condições do espaço urbano que favorecem o pedestre, fizeram com que, nas últimas décadas, o conceito de caminhabilidade ganhasse força nos debates sobre mobilidade, planejamento e desenho urbano. Neste sentido, este tópico tem por objetivo apresentar alguns métodos de avaliação da caminhabilidade, que permitem mensurar quantitativa e qualitativamente as condições de espaços urbanos para o uso do pedestre (PIRES, GEBARA e MAGAGNIN, 2016; ITDP BRASIL, 2018).

Com objetivo de proporcionar melhorias e incentivar à caminhada, diversas metodologias foram criadas ao longo do tempo com propósito de avaliar a qualidade do espaço

urbano. Entre as metodologias estudadas, umas avaliam parâmetros técnicos-objetivos (avaliação física de trechos analisados), enquanto outras consideram a percepção dos pedestres como fator subjetivo em suas análises. Existem, ainda, metodologias que agregam ambos os fatores em seus estudos. Algumas delas são aqui apresentadas e por fim uma foi escolhida (mencionada ao final), para ser utilizada nesta pesquisa.

A metodologia de **Mori e Tsukaguchi** (1987), inicialmente aplicado na cidade de Osaka no Japão, busca avaliar a qualidade da infraestrutura para pedestres através de um instrumento de análise técnica e da percepção dos pedestres, por meio da aplicação de questionários (AGUIAR, 2003).

A análise técnica utiliza-se de indicadores como a densidade de pedestres e a largura das calçadas. Os autores a recomendam para a avaliação da qualidade de todas as calçadas, especialmente aquelas com grande fluxo de pedestres, onde frequentemente ocorrem congestionamentos. A avaliação é realizada através de fotografias aéreas e cálculos matemáticos que permitem determinar a velocidade, densidade, fluxo de pedestres, permitindo o conhecimento do grau de congestionamento e a frequência de ultrapassagens, determinando por fim o nível de serviço da calçada (AGUIAR, 2003).

A avaliação do nível de serviço das calçadas com base na percepção dos pedestres é realizada a partir da aplicação de questionários, cujo objetivo é relacionar a percepção dos pedestres a algumas características físicas das calçadas, tais como: largura total da via, largura da calçada, largura efetiva da calçada, tipo da calçada, taxa de obstáculos, taxa verde, fluxo de veículos, fluxo de pedestres e número de veículos estacionados na via. Esta forma de análise é recomendada para calçadas com baixo fluxo de pedestres, especialmente em áreas residenciais das cidades (AGUIAR, 2003).

O **índice canadense Bradshaw**, (1993), desenvolvido em Ottawa no Canadá por Chris Bradshaw, avaliava critérios tais como: segurança, densidade de pedestres, oportunidades para relações sociais, entre outros, nos quais destacam-se 4 (quatro) características básicas:

- Destinos próximos e acessíveis a pé: lojas, serviços, empregos, escritórios, recreação, cultura etc.
- Ambiente construído “amigável” à caminhada: calçadas largas e niveladas, ruas estreitas, interseções pequenas, lixeiras disponíveis, boa iluminação e ausência de obstruções.
- Ambiente capaz de moderar variações climáticas – vento, chuva, sol – e prover um alívio no excesso de atividades humanas. Sem ruído excessivo, poluição e resíduos do tráfego motorizado.

• Cultura local capaz de incrementar o contato entre as pessoas e de criar condições para atividades sociais e econômicas.

Conforme mostrado na Tabela 3, o índice é composto por 10 (dez) indicadores que são avaliados através de aplicação de um questionário com quatro opções de resposta para cada indicador. Eles são avaliados através de uma escala que varia de 1 a 4 pontos, sendo a menor pontuação a melhor. A exceção refere-se ao décimo indicador cujo intervalo de avaliação é entre 0 (valor mínimo) a 4 (valor máximo) (BRADSHAW, 1993; RODRIGUES, 2013).

Tabela 3 – Indicadores e critérios de avaliação do Índice Canadense

Indicadores	Pontuação	Crítérios de avaliação
Densidade populacional (pessoas/ha)	1 – Mais de 37 / ha; 2 – 25 – 37 / ha; 3 – 12 – 25 / ha; 4 – Menos de 12 / ha.	Valor inferior a 12 por hectare receberá um demérito de 4 pontos e valor superior a 37 por hectare receberá um demérito de 1 ponto.
Vagas para automóvel por domicílio	1 – Menos de 1; 2 – 1 - 2; 3 – 2 - 3; 4 – Mais do que 3.	Valor maior que 3 vagas para automóvel receberá um demérito de 4 pontos, valor menor que 1 vaga para automóvel receberá um demérito de 1 ponto.
Número de assentos, mobiliário urbano, por domicílio	1 – Mais de 0,75; 2 – 0,5 - 0,75; 3 – 0,25 - 0,5; 4 – 0,25 ou menos.	Valor maior que 0,75 receberá um demérito de 1 ponto e menor que 0,25 um demérito de 4 pontos.
Possibilidade de encontrar outras pessoas durante a caminhada	1 – 10 ou mais / milha (1600 m); 2 – 3 -10 / milha; 3 – Menos de 3 / milha; 4 – "Você está brincando?".	Valor maior que 10 pessoas por milha, receberá um demérito de 1 ponto. Se não encontrar ninguém em uma milha, receberá um demérito de 4 pontos.
Idade permitida a uma criança andar sozinha	1 - Idade 6 anos ou menos; 2 - Idade 7 - 9; 3 - Idade 10 -12; 4 - Idade 13 anos ou mais.	Valores menores que 6 anos receberão um demérito de 1 ponto. Valores maiores que 13 anos receberão um demérito de 4 pontos.
Avaliação feminina da segurança da vizinhança	1 - Eu ando sozinho em qualquer lugar a qualquer hora; 2 - Eu ando sozinho, mas tenho muito cuidado com as rotas; 3 - Eu tenho que andar com alguém à noite; 4 - Eu nunca ando sozinho, a não ser se o carro estiver visível até o acesso.	Se puder andar só sem preocupação com o local e a hora, receberá um demérito de 1 ponto. Agora, só anda sozinha do automóvel até a atividade e vice-versa, receberá um demérito de 4 pontos.
Atendimento do serviço de transporte público	1 - Dentro de dez minutos; 2 - 10 - 20 minutos; 3 - mais do que 20 minutos; 4 - Sem serviço.	Pressupõe-se acessibilidade a outros locais. Até dez minutos de espera, receberá um demérito de 1 ponto. Sem serviço de transporte público, receberá um demérito de 4 pontos.
Número de espaços públicos na vizinhança	1 – 10 ou mais; 2 – 5 - 10; 3 – 3 - 5; 4 – Menos de 3.	Mais de 10 locais importantes, receberá um demérito de 1 ponto. Com menos de 3 locais importantes, receberá um demérito de 4 pontos.
Presença de estacionamentos e distância destes às residências	1 - > 0,21km ² e distância média < 457 m da residência; 2 - > 0,21km ² e distância média > 457 m da residência;	Para a capacidade do estacionamento superior a aproximadamente 0,21 km ² e uma distância média inferior a 450 metros, receberá um demérito de 1 ponto. Já uma capacidade inferior a 0,21 mm ² e

	3 - < 0,21km ² e distância média < 457 m da residência; 4 - < 0,21km ² e distância média > 457 m da residência.	uma distância média superior a 450 metros, receberá um demérito de 4 pontos.
Calçadas	1 – Calçadas de um lado só em 90% das ruas; 1 – Calçadas com rampas em cada garagem; 1 – Calçadas com largura menor que 1,5 metros em ruas residenciais e 2,4 metros em ruas comerciais; 1 – Calçada com degrau, mais de uma descontinuidade, superior a 2,54 cm por quarteirão;	Cada item tem um demérito de 1 ponto. O limite inferior é de 0 pontos, quando nenhuma questão for marcada e o limite superior é de 4 pontos, quando marcado tudo.

Fonte: BRADSHAW, 1993. Adaptado pelo autor.

Os valores obtidos pelos indicadores devem ser somados. A pontuação final, cujo intervalo varia de 9 a 40, será dividida por 20, produzindo um índice que classifica o local entre 0,45 (melhor situação) e 2,00 (pior situação) pontos. A pior nota (2,0) será obtida quando todos os indicadores forem pontuados com nota 4. Já a melhor nota (0,45) será obtida quando os nove primeiros indicadores forem pontuados com nota 1 e o décimo com nota 0 (BRADSHAW, 1993; RODRIGUES, 2013).

Já na **Metodologia de Khisty** (1995), grande parte dos estudos relacionados a avaliação do nível de serviço da infraestrutura urbana para pedestres, fundamenta-se em dados quantitativos, tais como fluxo, velocidade e densidade. Estes estudos também destacam a importância dos aspectos qualitativos desta infraestrutura, contudo não estabelecem formas de mensurá-los. Este método proposto por Khisty (1995) preenche esta lacuna, uma vez que se utiliza de 7 (sete) indicadores de desempenho, desenvolvidos para avaliar os elementos qualitativos do espaço urbano para o pedestre, conforme descritos na Tabela 4 (AGUIAR, 2003; PIRES, GEBARA e MAGAGNIN, 2016).

Tabela 4 – Descrição dos indicadores de desempenho qualitativo

Indicadores	Caracterização dos indicadores
Atratividade	Relaciona-se não apenas com a estética, mas também com satisfação do usuário em caminhar pela via.
Conforto	Refere-se a proteção contra intempéries através de abrigos adequados, condições da superfície, limpeza dos ambientes e provisão de assentos adequados, assim como odor, barulho, vibração e densidade de pessoas.
Continuidade do sistema	Refere-se a continuidade e conectividade. A continuidade é particularmente importante para instalações multimodais conectadas a caminhos de pedestres que unificam o sistema eficientemente.
Conveniência	Refere-se a facilidade de caminhar, auxiliada pela ausência de obstáculos, de caminhos sinuoso, de inclinações e conexões entre vias.

Segurança	Refere-se a percepção de segurança do espaço para pedestres, que pode ser diminuída por conflitos entre pedestres e automóveis e vias com velocidade permitida elevada.
Seguridade	Refere-se a segurança do ambiente, através de uma boa iluminação, ausência de áreas sem visualização e vigilância através de câmeras de TV, permitindo uma observação clara pelo público e polícia. O pedestre deve se sentir razoavelmente seguro e protegido com a presença de outros pedestres e também com o nível de atividades nas ruas.
Coerência do sistema	Refere-se a Percepção de familiaridade com que o usuário julga o psistema. Podem interferir neste julgamento: a facilidade de se chegar ao destino em uma via desconhecida, a qualidade da iluminação ao anoitecer, o desenho da via etc.

Fonte: AGUIAR, 2003. Adaptado pelo autor.

Cada um desses indicadores é avaliado numa escala de 0 a 5, sendo que 5 representa a melhor qualidade e 0 representa a pior. A importância relativa, atribuída pelos pedestres a cada um dos indicadores de desempenho é definida através de entrevistas utilizando o método de comparação por pares. A avaliação final de um segmento de calçada é obtida pela somatória da nota atribuída a cada um dos indicadores considerados, ponderada pela importância relativa de cada aspecto. O resultado (obtido em porcentagem) deve ser comparado com a escala de avaliação proposta na Tabela 5 (AGUIAR, 2003; PIRES, GEBARA e MAGAGNIN, 2016).

Tabela 5 – Classificação do Nível de Serviço, segundo Khisty (1995)

Níveis de Serviço	Índice de Satisfação	Pontuação
A	> 85%	5
B	60% – 85%	4
C	45% - 60%	3
D	30% - 45%	2
E	15% - 30%	1
F	< 15%	0

Fonte: AGUIAR, 2003. Adaptado pelo autor.

Ferreira e Sanches (2001) desenvolveram um método que, pelo Índice de Qualidade de Calçadas (IQC), determina o nível de serviço das calçadas por meio da avaliação de 5 (cinco) indicadores: segurança, manutenção da calçada, largura efetiva, seguridade e atratividade visual, que são ponderados pela relevância entre cada um desses itens, através de pesquisa de campo aplicada aos pedestres.

A segurança se refere à possibilidade de conflitos entre pedestres e veículos sobre a calçada. A manutenção indica os aspectos de qualidade do piso que facilitam ou não a caminhada. A seguridade está relacionada com a vulnerabilidade dos pedestres a assaltos e agressões. A largura efetiva indica a existência de trechos contínuos de calçada com largura

suficiente para o fluxo de pedestres. A atratividade está relacionada com os aspectos estéticos e com os atributos visuais do ambiente (FERREIRA e SANCHES, 2001).

A metodologia se desenvolve em três etapas:

1) avaliação técnica de cada trecho de calçada, através dos 5 (cinco) indicadores de qualidade, atribuindo-se a eles uma pontuação cujos valores variam de 0 a 5 pontos, sendo que 5 representa a melhor qualidade e 0 representa a pior. O sistema de pontuação utilizado está descrito na Tabela 6.

Tabela 6 – Pontuação correspondente a cada indicador de qualidade

Indicadores	Descrição do cenário	Pontos
Segurança	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego de veículos.	5
	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias de 15 cm de altura.	4
	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura.	3
	Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos.	2
	Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em grandes extensões.	1
	Grande possibilidade de conflito entre pedestres e veículos. Não existe área reservada para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos.	0
Manutenção	Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado e aparência de manutenção constante.	5
	Pavimento da calçada em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados.	4
	Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material impróprio para superfície porque se torna escorregadio quando molhado.	3
	Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção.	2
	Calçada não pavimentada, superfície em terra ou grama que dificulta a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso.	1
	Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por mato e restos de construção.	0
Largura efetiva	Faixa de circulação de pedestres livre, com largura superior a 2,0 m, sem quaisquer obstruções visuais ao longo de sua implantação.	5
	Faixa de circulação de pedestres livre de obstáculos, com largura em torno de 2,0 m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres.	4
	Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo.	3
	Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2 m, devido a presença de tapumes, mesas de bar, cartazes etc.	2

	Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,70 m, devido à ocupação por outros usos, como bancas de jornal, ambulantes etc.	1
	Faixa de pedestres totalmente obstruída. Os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua.	0
Seguridade	Seguridade é garantida pela boa configuração da paisagem urbana, pela presença usual de outros pedestres e por policiamento constante.	5
	Seguridade é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres, de policiamento eventual e pela boa iluminação.	4
	Seguridade é garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem urbana.	3
	Seguridade é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca iluminação pesam negativamente.	2
	Seguridade é ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas.	1
	Seguridade é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abertos (terrenos baldios) mal iluminados e sem policiamento.	0
Atratividade visual	Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques etc.	5
	Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos e jardins e lojas com vitrines atraentes.	4
	Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações.	3
	Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte (atacadista).	2
	Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada.	1
	Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.	0

Fonte: FERREIRA e SANCHES, 2001. Adaptado pelo autor.

2) aplicação de entrevistas, cujo objetivo é obter a avaliação da percepção dos usuários em relação ao grau de importância de cada indicador (estes dados serão utilizados para realizar a ponderação desses indicadores). O formulário para aplicação das entrevistas está descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Formulário para identificação do grau de importância dos indicadores

Formulário para identificação do grau de importância dos indicadores Enumere de 1 a 5 as características que você considera mais importantes em uma calçada. A de número 1 é a característica de maior importância, a de número 2 é a segunda mais importante e assim por diante até a de número 5, que é a de menor importância.	
()	O mais importante é uma calçada onde não haja perigo de atropelamento (quando veículos passam sobre a calçada para entrar em garagens, postos de gasolina, estacionamentos etc.);
()	O mais importante é uma calçada que ofereça um revestimento (piso) confortável para o pedestre (piso sem buracos, depressões, rachaduras, ondulações, desníveis etc.);

()	O mais importante é uma calçada livre de obstáculos que dificultam a caminhada (bancas de jornal, bancas de ambulantes, tapumes, equipamentos públicos, abrigos em parada de ônibus, mesas de bar etc.);
()	O mais importante é uma calçada onde não se corra o risco de ser assaltado (bem iluminada, separada dos lotes por paredes ou muros, com poucos pedestres, em local policiado etc.)
()	O mais importante é uma calçada limpa e em lugar agradável (em frente a parques, lojas com vitrines atraentes, belas casas, jardins bem cuidados, com vários pedestres etc.)

Fonte: FERREIRA e SANCHES, 2001. Adaptado pelo autor.

3) avaliação final dos espaços através do Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), calculado pela equação (1).

$$IQC = p_s S + p_m M + p_{le} L_e + p_{se} S_e + p_{av} A_v \quad (1)$$

Onde:

S , M , L_e , S_e , A_v representam, respectivamente, a pontuação obtida na avaliação técnica pelos aspectos de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

p_s , p_m , p_{le} , p_{se} , p_{av} representam, respectivamente, os fatores de ponderação dos aspectos de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

O valor do índice encontrado deve ser comparado com os dados de nível de serviço apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Faixas de índice de qualidade e níveis de serviço

Índice de Qualidade	Condição	Nível de serviço
5	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E
0 a 0,9	Péssimo	F

Fonte: FERREIRA e SANCHES, 2001. Adaptado pelo autor.

O **Índice de Caminhabilidade 2.0** ou **iCam 2.0** é uma ferramenta para avaliação da caminhabilidade, proposta pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento ITDP Brasil em 2016 e atualizada em 2018, que permite mensurar características do espaço urbano que influenciam na circulação de pedestres. Em 2016, o ITDP Brasil publicou a primeira versão do Índice de Caminhabilidade (iCam) em parceria com o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH), órgão da Prefeitura do Rio de Janeiro. Nesta primeira versão, o índice era composto por 21 indicadores distribuídos em 6 categorias: “Calçadas”, “Mobilidade”, “Atração”, “Segurança pública”, “Segurança viária” e “Ambiente” (ITDP BRASIL, 2016).

Em 2018, o ITDP reduziu o número de indicadores para um total de 15, alocados nas mesmas 6 categorias da primeira versão. Essa mudança teve como objetivo a simplificação e universalização da aplicação do método (ITDP BRASIL, 2018).

A Tabela 8 apresenta os indicadores agrupados em suas categorias e seus respectivos critérios de avaliação, brevemente descritos.

Tabela 8 – Categorias e indicadores do Índice de Caminhabilidade

Categorias	Indicadores	Crítérios de avaliação
Calçada	Pavimentação	Avalia a existência e quantidade de buracos e desníveis a cada 100 metros de extensão de calçada.
	Largura	Avalia se a largura mínima das calçadas é $\geq 1,50$ m. Cada metro de largura deve comportar o fluxo de 25 pedestres/min.
Mobilidade	Dimensão da quadra	Avalia o comprimento da lateral da quadra, equivalente à extensão do segmento de calçada. O ideal são quadras com comprimento máximo de 110 metros.
	Distância a pé do transporte	Avalia a distância percorrida a pé (metros) entre o ponto médio do segmento de calçada até a estação de transporte público de alta e média capacidade mais próxima.
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis	Avalia o número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100 metros de face de quadra.
	Fachadas visualmente ativas	Avalia a porcentagem da extensão da face de quadra com conexão visual com as atividades no interior dos edifícios.
	Uso público diurno e noturno	Avalia o número médio de estabelecimentos com uso público e áreas de acesso público no período diurno e noturno por cada 100 metros de face de quadra.
	Usos mistos	Avalia a porcentagem do total de pavimentos com uso predominante nas edificações confrontantes ao segmento de calçada.
Segurança viária	Tipologia da rua	Avalia a tipologia da rua em relação ao ambiente de circulação de pedestres. A avaliação também se baseia na velocidade máxima permitida para a via, sendo 30 km/h para vias locais, 40 km/h para vias coletoras, 60 km/h para vias arteriais.
	Travessias	Avalia a porcentagem de travessias seguras e acessíveis a pessoas com deficiência em todas as direções a partir do segmento de calçada.
Segurança pública	Iluminação	Avalia a qualidade da iluminação noturna no ambiente de circulação de pedestres.
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	Avalia o fluxo de pedestres em circulação em diferentes horários.
Ambiente	Sombra e abrigo	Avalia a porcentagem do segmento de calçada que possui elementos de sombra ou abrigo adequados.
	Poluição sonora	Avalia o nível de intensidade sonora das ruas.
	Coleta de Lixo e Limpeza	A avaliação é feita pelo Indicador de Percepção de Limpeza Urbana no ambiente de circulação de pedestres.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

A unidade básica de análise dos indicadores do iCam 2.0 é o segmento de calçada, que corresponde ao trecho de rua entre cruzamentos adjacentes (inclusive os não-motorizados) relativo a somente um lado da calçada (ITDP BRASIL, 2018).

Para cada segmento de calçada é atribuída uma pontuação que varia de 0 (zero) a 3 (três) por indicador, representando uma avaliação qualitativa em quatro níveis distintos: insuficiente (0 a 0,9), suficiente (1 a 1,9), bom (2 a 2,9) ou ótimo (3). Além os indicadores, os mesmos segmentos de calçada receberão também uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três) para cada categoria e para o índice final.

A pontuação final de cada indicador é obtida pela soma das pontuações ponderadas de cada segmento de calçada, divididas por 100. Para cada segmento de calçada, deve-se também calcular a média aritmética entre as pontuações ponderadas dos indicadores, para obter a pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria. A pontuação final de cada categoria é dada pela soma das pontuações ponderadas de cada segmento de calçada, divididas por 100. A pontuação final do iCam é obtida pela média aritmética simples da pontuação final de cada categoria (ITDP BRASIL, 2018).

São diversas as ferramentas de avaliação da caminhabilidade, já aplicadas em estudos anteriores, conforme pode ser observado em algumas aqui brevemente apresentadas. Neste trabalho buscou-se escolher a que mais se alinhasse ao tema proposto. Assim, a escolha entre as ferramentas de avaliação buscadas na revisão bibliográfica, para aplicação na área de estudo desta pesquisa, foi o Índice de Caminhabilidade 2.0 do ITDP Brasil (2018). O motivo da escolha se deu pela ferramenta diferenciar-se das demais, por considerar elementos referentes a acessibilidade que influenciam diretamente nas decisões de caminhada, tais como: distância a pé até o transporte coletivo e dimensão das quadras. Além disso, o Índice foi aplicado com sucesso pela prefeitura do Rio de Janeiro em alguns locais da cidade, tais como no bairro Santo Cristo, na região portuária e na praça Tiradentes, região central da cidade (ITDP BRASIL, 2018).

O procedimento metodológico desta metodologia, selecionada para ser a utilizada no trabalho, está detalhado no Capítulo 3, mais adiante.

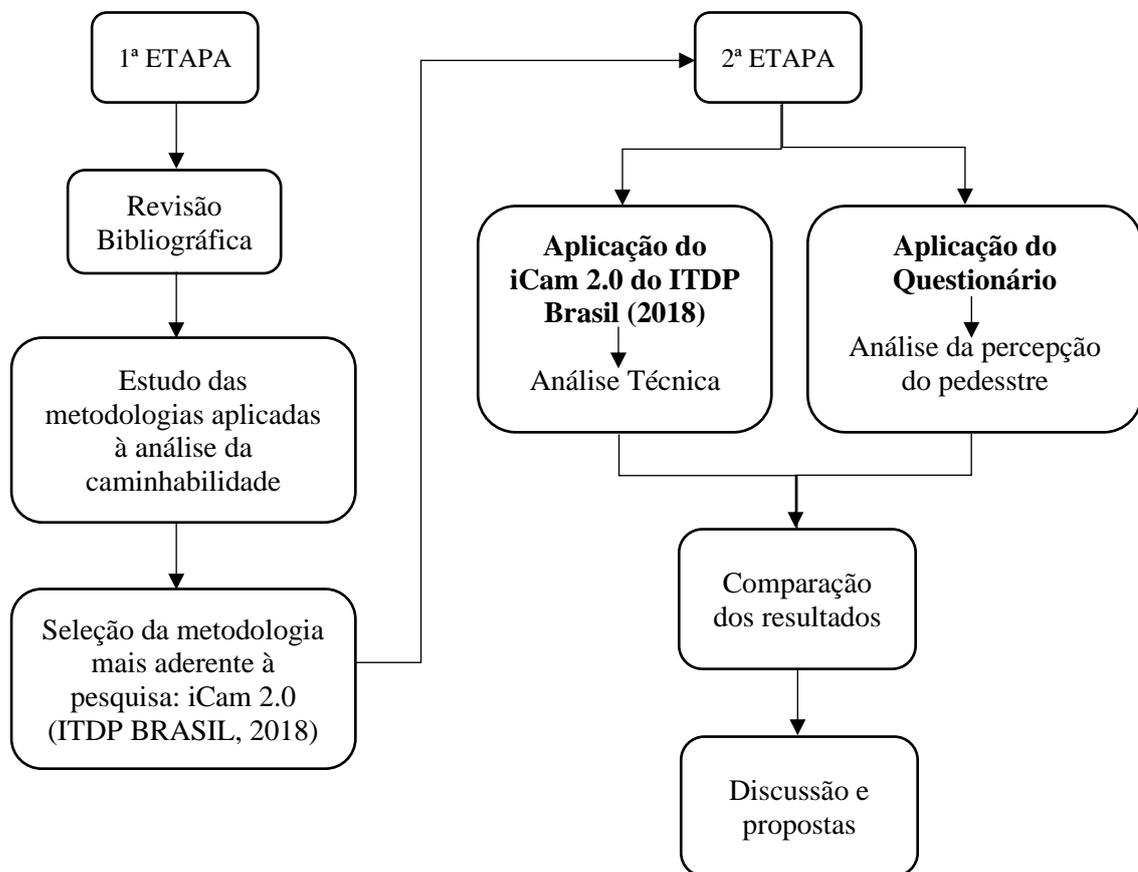
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O procedimento metodológico utilizado é de caráter exploratório e qualitativo. Para os mesmos trechos estudados, na área selecionada para o estudo, foi aplicada a ferramenta técnica iCam 2.0 (escolhida inicialmente na revisão bibliográfica) e um questionário fechado aplicado ao pedestre, que foi elaborado de forma alinhada a cada um dos 15 indicadores do índice, uma vez que, o iCam 2.0 não leva em conta a sua percepção nas análises realizadas.

Foram feitas visitas a campo, com levantamento de dados para realização da análise técnica (pelo autor) para aplicação da ferramenta iCam 2.0 (conforme critérios e orientações do ITDP Brasil, 2018), consultas a registro de fotos e mapas. Os dados levantados nas visitas de campo (nos trechos trabalhados da área de estudo), foram organizados e comparados segundo os critérios estabelecidos pela ferramenta para cada indicador, conforme será mostrado mais adiante nos critérios de avaliação da ferramenta.

A Figura 8 apresenta o esquema sequencial do procedimento metodológico da pesquisa.

Figura 8 – Esquema sequencial do procedimento metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme pode ser observado na Figura 7, o desenvolvimento desta pesquisa estruturou-se em duas etapas. A primeira consistiu-se em uma revisão bibliográfica sobre a problemática envolvida com destaque às metodologias sobre avaliação da caminhabilidade em área urbana, com objetivo de escolha da ferramenta técnica a ser utilizada neste trabalho.

A segunda etapa consistiu no estudo de campo no entorno da estação metroferroviária do Maracanã, conforme recorte indicado no Capítulo 4. Foi incorporado o princípio “caminhar” e seus objetivos propostos pelo Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS), através da aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 do ITDP Brasil (2018) e indicadores a ele atrelados. Para esta etapa, foram utilizados dois procedimentos metodológicos: um com uso da ferramenta técnica iCam 2.0, realizado presencialmente entre os dias 10 e 14 de outubro de 2022 no período da manhã (08h às 12h) e no período da tarde (14h às 18h). O outro por aplicação de questionário fechado para avaliação da percepção do usuário das calçadas, o pedestre, que foi elaborado de forma alinhada a cada um dos 15 indicadores da referida ferramenta. Os questionários foram aplicados presencialmente em 2022, através de formulários de papel entre os dias 22, 28 e 30 de junho; 07, 22, 29 e 30 de julho; 03, 04, 05 e 09 de agosto. Todos entre 09h e 17h. Posteriormente, os resultados obtidos por ambos os procedimentos foram comparados.

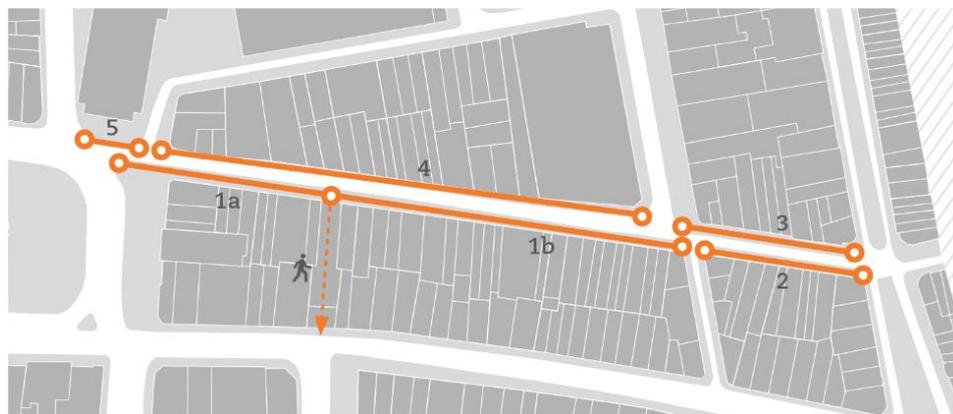
Com os resultados obtidos pretendeu-se qualificar as condições do ambiente urbano quanto a serem ou não favoráveis aos deslocamentos de pedestres na região de estudo. Desta forma, procurou-se identificar pontos prioritários que possam promover melhorias quanto a acessibilidade à estação aqui analisada, como forma de reforçar a importância de se proporcionar padrões de mobilidade urbana cada vez mais sustentáveis.

A seguir serão apresentados os procedimentos metodológicos relacionados à análise técnica com o uso do Índice de Caminhabilidade 2.0 e o da aplicação do questionário fechado para avaliação da percepção do pedestre na área de estudo.

3.1 DEFINIÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE 2.0 (ITDP BRASIL, 2018)

O Índice de Caminhabilidade 2.0 ou iCam 2.0, é composto por quinze indicadores agrupados em seis categorias: calçada, mobilidade, atração, segurança viária, segurança pública e ambiente. A unidade básica de coleta de dados e avaliação de indicadores para o cálculo final do iCam 2.0 é o segmento de calçada. Ou seja, a parte da rua localizada entre cruzamentos adjacentes da rede de pedestres, inclusive cruzamentos não motorizados, levando em consideração somente um lado da calçada, conforme apresenta a Figura 9 (ITDP BRASIL, 2018).

Figura 9 – Exemplo de identificação de segmentos de calçada para aplicação do iCam



Fonte: ITDP BRASIL, 2018.

A coleta de dados de alguns indicadores é baseada em dados quantitativos a partir de pesquisa de campo, enquanto em outros indicadores são baseados em dados qualitativos que dependem de observação pessoal. A aplicação do Índice de Caminhabilidade envolve as seguintes etapas:

- Definição da unidade de análise para o cálculo do índice: a unidade de análise na maioria dos indicadores é o segmento de calçada, que corresponde ao trecho de rua entre cruzamentos adjacentes (até mesmo os não-motorizados) relativo a somente um lado da calçada. No entanto, para os indicadores da categoria Atração, a unidade de análise é a face de quadra, que corresponde ao conjunto de fachadas confrontantes ao segmento de calçada.
- Levantamento de dados primários: pesquisa de campo relacionada ao ambiente de circulação de pedestres e ao ambiente construído.
- Levantamento de dados secundários: coleta de documentação preexistente, fotografias aéreas/satélite e recursos de georreferenciamento, além de documentos da administração pública.

A Tabela 9 apresenta as unidades de análise que podem ser utilizadas para cálculo do Índice, bem como as fontes de dados, segundo o ITDP Brasil (2018).

Para cada segmento de calçada é atribuída uma pontuação que varia de 0 (zero) a 3 (três) por indicador, representando uma avaliação qualitativa em quatro níveis distintos: insuficiente (0), suficiente (1), bom (2) ou ótimo (3) (Tabela 10).

Tabela 9 – Unidades de análise para cálculo do iCam 2.0 e fontes de dados

Categoria	Indicadores	Unidades de análise para o cálculo do índice		Fontes de dados primários		Fonte de dados secundários	
		Segmento de calçada	Face de quadra	Levantamento de campo, ambiente de circulação do pedestre	Levantamento de campo, ambiente construído	Fotos aéreas/satélite e recursos de SIG	Documentos da adm. pública
Calçada	Pavimentação	●		●			
	Largura	●		●			
Mobilidade	Dimensão da quadra	●				●	
	Distância a pé do transporte	●				●	●
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis		●		●		
	Fachadas visualmente ativas		●		●		
	Uso público diurno e noturno		●		●		
	Usos mistos		●		●	●	
Segurança viária	Tipologia da rua	●		●			●
	Travessias	●		●			
Segurança pública	Iluminação	●		●			
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	●		●			
Ambiente	Sombra e abrigo	●		●		●	
	Poluição sonora	●		●			
	Coleta de Lixo e Limpeza	●		●			

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

Tabela 10 – Sistema de pontuação para cada indicador

Pontuação	Avaliação qualitativa	
3	Ótimo	
2	Bom	
1	Suficiente	
0	Insuficiente	

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

Além dos indicadores, os mesmos segmentos de calçada receberão também uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três) para cada categoria e para a Pontuação Final (Tabela 11) (ITDP BRASIL, 2018).

Tabela 11 – Sistema de pontuação para cada categoria e índice final

Pontuação	Avaliação qualitativa		Recomendações gerais
3	Ótimo		Manutenção e aperfeiçoamento
2 a 2,99	Bom		Intervenção desejável, ação a médio prazo
1 a 1,99	Suficiente		Intervenção prioritária, ação a curto prazo
0 a 0,99	Insuficiente		Intervenção prioritária, ação imediata

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

Para determinar a pontuação final em recortes espaciais que contenham vários segmentos de calçada, é necessário calcular primeiro a proporção que cada segmento de calçada representa na extensão total dos segmentos avaliados. Isto é, quanto mais extenso o segmento de calçada maior será o seu peso na composição da pontuação final de cada categoria e do índice final. O cálculo é feito separadamente para cada segmento de calçada, da seguinte forma:

- Inicialmente calcula-se o percentual da extensão de cada segmento de calçada em relação à extensão total dos segmentos;
- Multiplica-se o percentual da extensão do segmento pela pontuação que foi atribuída ao segmento, para cada indicador;
- Calcula-se a pontuação final de cada indicador somando-se as pontuações ponderadas de cada segmento de calçada e dividindo por 100;
- Em seguida, para cada segmento de calçada, calcular a média aritmética entre as pontuações ponderadas dos indicadores, para obter a pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria;
- Com isso, calcula-se a pontuação final de cada categoria somando-se as pontuações ponderadas de cada segmento de calçada e dividindo por 100.
- Por fim, o resultado do Índice de Caminhabilidade é obtido pela média aritmética simples do resultado ponderado das categorias avaliadas.

A partir da aplicação do Índice e do resultado obtido dos indicadores de caminhabilidade, o ITDP Brasil (2018) propõe a elaboração de algumas análises específicas. São elas:

- **Recomendações gerais:** são decorrentes de análises macro da pontuação final dos indicadores que compõem cada categoria, com a finalidade de apontar as principais ações necessárias para um melhor desempenho da categoria.

- **Recomendações específicas:** são decorrentes de análises cruzadas de indicadores em categorias distintas, em um recorte espacial específico. Esta abordagem objetiva aproximar a análise à escala da rua, a fim de orientar projetos ou ações direcionadas para trechos específicos da área estudada.

- **Priorização de ações:** pode ser estruturada para garantir intervenções mais eficientes, a partir das análises realizadas.

3.1.1 Caracterização das categorias, indicadores e critérios de avaliação

A **Categoria Calçada** representa a infraestrutura da caminhabilidade, onde se avalia sua dimensão, manutenção e superfície do piso apropriado para caminhada. Esta categoria inclui dois indicadores: pavimentação e largura (ITDP BRASIL, 2018).

- **Pavimentação:** é um condicionante imprescindível para a circulação segura e universal de pedestres, sendo considerada suficiente se todo o segmento de calçada for pavimentado. Este indicador avalia a existência de pavimentação na calçada e suas condições de implantação e manutenção, através da quantificação de buracos e desníveis a cada 100 metros de extensão de calçada. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 12.

Tabela 12 – Pavimentação – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Inexistência de pavimentação em algum trecho ou > 10 buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.
1	Suficiente	Todo o trecho é pavimentado. ≤ 10 buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.
2	Bom	Todo o trecho é pavimentado. ≤ 5 buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.
3	Ótimo	Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Largura:** A largura da faixa livre é avaliada em cada segmento de calçada a partir da observação do trecho mais crítico em que é possível a circulação de pedestres, bem como a adequação ao fluxo de pedestres existente. Este indicador avalia se a largura mínima das calçadas é $\geq 1,50$ m. Cada metro de largura deve comportar o fluxo de 25 pedestres/min. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 13.

Tabela 13 – Largura – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Largura mínima < 1,5 m.
1	Suficiente	Largura mínima $\geq 1,5$ m e não comporta o fluxo de pedestres, ou é uma via compartilhada e não comporta o fluxo de pedestres.
2	Bom	Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres, ou é uma via compartilhada e comporta o fluxo de pedestres
3	Ótimo	Largura mínima ≥ 2 m e comporta o fluxo de pedestres ou trata-se de uma via exclusiva para pedestres.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

A **Categoria Mobilidade** está relacionada à disponibilidade e ao acesso ao transporte público. Avalia também a permeabilidade da malha urbana. Esta categoria possui dois indicadores: dimensão das quadras e distância a pé ao transporte (ITDP BRASIL, 2018).

- **Dimensão da quadra:** a quadra é um elemento da composição urbana delimitado por cruzamentos e travessias, caracterizando a unidade básica de formação do tecido urbano. Sua dimensão deve colaborar para uma melhor mobilidade do pedestre, permitindo oportunidades de cruzamentos e proporcionando rotas mais diretas. Este indicador avalia o comprimento da lateral da quadra, equivalente à extensão do segmento de calçada. O ideal são quadras com comprimento máximo de 110 metros. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 14.

Tabela 14 – Dimensão da quadra – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Lateral da quadra > 190 m de extensão.
1	Suficiente	Lateral da quadra ≤ 190 m de extensão.
2	Bom	Lateral da quadra ≤ 150 m de extensão.
3	Ótimo	Lateral da quadra ≤ 110 m de extensão.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Distância a pé ao transporte:** a proximidade ao transporte constitui um fator importante para facilitar o acesso do local para o pedestre. Este indicador avalia a distância percorrida a pé, em metros, até a estação mais próxima de transporte de média ou alta capacidade ou outros sistemas de transporte público coletivo. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 15.

Tabela 15 – Distância a pé ao transporte – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade > 1 km.
1	Suficiente	Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade ≤ 1 km.
2	Bom	Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade ≤ 750 m.
3	Ótimo	Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade ≤ 500 m.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

A **Categoria Atração** relaciona-se as características de uso do solo que potencializam a atração de pedestres. Esta categoria possui quatro indicadores que avaliam atributos do espaço construído que podem ter um impacto decisivo na intensidade do uso das rotas de pedestres e na sua distribuição ao longo do dia ou semana. São eles: fachadas fisicamente permeáveis, fachadas visualmente ativas, uso público diurno e noturno e usos mistos (ITDP BRASIL, 2018).

- **Fachadas fisicamente permeáveis:** avalia o número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100 metros de face de quadra. Para a avaliação de entradas e acessos que favorecem a atração de pedestres, são contemplados neste indicador elementos como aberturas nas frentes de lojas, entradas de parques, restaurantes e cafés e entradas ativas de serviço. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 16.

Tabela 16 – Fachadas fisicamente permeáveis – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	< 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra.
1	Suficiente	≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra.
2	Bom	≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra.
3	Ótimo	≥ 5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Fachadas visualmente ativas:** a face de quadra visualmente ativa foi definida através da extensão de elementos que permitem conexão visual com as atividades no interior dos edifícios, localizados entre o térreo e o primeiro andar em toda a quadra relativa ao segmento avaliado. Este indicador avalia a porcentagem da extensão da face de quadra com conexão visual com as atividades no interior dos edifícios. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 17.

Tabela 17 – Fachadas visualmente ativas – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	< 20% da extensão da face de quadra é visualmente ativa.
1	Suficiente	≥ 20% da extensão da face de quadra é visualmente ativa.
2	Bom	≥ 40% da extensão da face de quadra é visualmente ativa.
3	Ótimo	≥ 60% da extensão da face de quadra é visualmente ativa.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Uso público diurno e noturno:** avalia o número médio de estabelecimentos com uso público e áreas de acesso público no período diurno (entre 8h e 18h) e noturno (entre 19h e 21h30) por cada 100 metros de face de quadra. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 18.

Tabela 18 – Uso público diurno e noturno – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	< 1 estabelecimento com uso público por 100 m de extensão da face de quadra no período noturno.
1	Suficiente	≥ 1 estabelecimento com uso público por 100 m de extensão da face de quadra no período noturno.
2	Bom	≥ 2 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.
3	Ótimo	≥ 3 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Usos mistos:** o equilíbrio de usos e atividades complementares proporciona um ambiente adequado ao pedestre. O indicador avalia a porcentagem do total de pavimentos com uso predominante nas edificações confrontantes ao segmento de calçada. Esses usos podem ser: residencial; comercial e de serviços; equipamentos públicos, institucionais ou estações de transporte; o industrial e logístico. Os critérios de avaliação e pontuação constam na Tabela 19.

Para a atribuição de notas à face de quadra analisada, é necessário o cumprimento dos requisitos descritos a seguir. Caso não cumpra dois dos condicionantes, a pontuação do segmento para o indicador é considerada insuficiente.

- O uso residencial deve ser maior ou igual a 15% do total de pavimentos para cada face de quadra;

- O uso residencial poderá ser inferior a 15% do total de pavimentos, desde que apresente 3 ou mais estabelecimentos com uso público noturno por 100 metros de face de quadra (ver detalhes em Uso Público Diurno e Noturno);

- A face de quadra relativa ao segmento apresenta menos de 50% da sua extensão com lotes sem uso (terrenos vazios ou edificações sem uso).

Tabela 19 – Usos mistos – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	> 85% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante ou o segmento não cumpre dois requisitos.
1	Suficiente	≤ 85% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
2	Bom	≤ 70% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
3	Ótimo	≤ 50% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

A **Categoria Segurança Viária** agrupa dois indicadores referentes à segurança de pedestres em relação ao tráfego de veículos motorizados, bem como a adequação de travessias a requisitos de conforto e acessibilidade universal. São eles: tipologia da rua e travessias (ITDP BRASIL, 2018).

- **Tipologia da rua:** esse indicador avalia a tipologia da rua em relação ao ambiente de circulação de pedestres. Três tipologias são consideradas na avaliação: via exclusiva para pedestres, compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados e, com calçadas segregadas com circulação de veículos motorizados. Além disso, avalia-se a velocidade máxima permitida para a via, sendo 30 km/h para vias locais, 40 km/h para vias coletoras, 60 km/h para vias arteriais. Tabela 20 apresenta os critérios de avaliação e pontuação.

Tabela 20 – Tipologia da rua – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada > 30 km/h ou Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada > 50 km/h
1	Suficiente	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h ou Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada ≤ 50 km/h.
2	Bom	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada ≤ 20 km/h ou Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h.
3	Ótimo	Vias exclusivas para pedestres (calçadas).

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

• **Travessias:** este indicador avalia a porcentagem de travessias seguras e acessíveis a pessoas com deficiência em todas as direções a partir do segmento de calçada, conforme os critérios de avaliação e pontuação apresentados na Tabela 21. A análise é feita a partir da verificação de todas as possibilidades de travessia de pedestres a partir do segmento de calçada analisado, independentemente da existência de demarcação ou condições adequadas.

Tabela 21 – Travessias – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	< 50% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.
1	Suficiente	≥ 50% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.
2	Bom	≥ 75% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.
3	Ótimo	100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

Deve-se inicialmente, identificar os pontos de travessia de pedestres e classificá-los em: travessia semaforizada (0); travessia não semaforizada (1) e pedestre não atravessa veículos motorizados (2). Para as travessias semaforizadas e não semaforizadas, realizar o levantamento dos requisitos de qualidade constantes na Tabela 22, e classificar em sim ou não. Para cada travessia identificada, vincular os pesos definidos para cada requisito de qualidade levantado e realizar somatório final.

Para cada segmento de calçada, contabilizar o total de travessias com nota maior ou igual a 85. Dividir valor obtido pelo total de travessias, obtendo-se assim o percentual de travessias com requisitos mínimos de qualidade, para posteriormente atribuir a pontuação ao segmento de calçada de acordo com o critério de avaliação e pontuação.

Tabela 22 – Travessias - requisitos de qualidade

Pontuação	Travessias Semaforizadas	Travessias Não Semaforizadas
+30	Há faixa de travessia de pedestres visível ou trata-se de via com baixo volume de veículos motorizados (existe somente uma faixa de circulação de veículos ou trata-se de via compartilhada com os diferentes modos de transporte).	
+25	Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas no acesso à travessia de pedestres ou a travessia é no nível da calçada.	
+15	Há piso tátil de alerta e direcional no acesso à travessia de pedestres.	
+30	A duração da fase “verde” para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fase “vermelha” para pedestres (tempo de ciclo) é inferior a 60 segundos.	Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação de automóveis consecutivas.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

A **Categoria Segurança Pública** é composta por dois indicadores: iluminação e fluxo de pedestres diurno e noturno.

- **Iluminação:** este indicador avalia a qualidade da iluminação noturna no ambiente de circulação de pedestres, conforme os critérios de avaliação e pontuação apresentados na Tabela 23. De acordo com o ITDP Brasil (2018), espaços públicos bem iluminados são fundamentais na promoção da segurança pública, uma vez que aumentam a percepção de segurança pelos pedestres. Investimentos em iluminação pública podem diminuir em até 20% a ocorrência de crimes em comparação à redução de 5% proveniente de um sistema de vigilância por câmeras.

Para a avaliação, recomenda-se que a coleta de dados de iluminância seja realizada no período noturno, utilizando-se um instrumento para a medição da iluminância, chamado luxímetro. Entretanto, em função da impossibilidade do uso deste instrumento e dos riscos relativos à falta de segurança pública no período noturno, será feita uma avaliação diurna dos critérios de qualidade da infraestrutura de iluminação pública, de acordo com o levantamento alternativo para iluminação.

Tabela 23 – Iluminação – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Resultado da avaliação < 60 ou Inexistência de iluminação noturna em determinados pontos.
1	Suficiente	Resultado da avaliação = 60
2	Bom	Resultado da avaliação = 90
3	Ótimo	Resultado da avaliação = 100. A iluminação atende totalmente os requisitos mínimos para o pedestre.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

Realizar o levantamento dos requisitos de qualidade destacados na Tabela 24, e classificar em sim ou não. Para cada segmento de calçada, vincular os pesos definidos para cada requisito e realizar somatório final. Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com o critério de avaliação e pontuação.

Tabela 24 – Iluminação - requisitos de qualidade

Pontuação	Requisitos de qualidade
+20	Há pontos de iluminação voltados à rua (faixas de circulação de veículos).
+40	Há pontos de iluminação dedicados ao pedestre, iluminando exclusivamente a calçada.
+40	Há pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia. (nota +20 se houver em somente uma extremidade).
-10	Há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Fluxo de pedestre diurno e noturno:** a presença de pedestres em horários distintos do dia e da noite funciona como elemento de vigilância natural e tende a atrair outros pedestres, contribuindo para um aumento da utilização da rua. Avalia-se o fluxo de pedestres em circulação em diferentes horários, conforme os critérios de avaliação e pontuação apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 – Fluxo de pedestre diurno e noturno – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto > 30 pedestres/minuto
1	Suficiente	Fluxo de pedestres ≥ 2 pedestres/minuto
2	Bom	Fluxo de pedestres ≥ 5 pedestres/minuto
3	Ótimo	Fluxo de pedestres ≥ 10 pedestres/minuto ≤ 30 pedestres/minuto

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

A **Categoria Ambiente** agrupa indicadores relacionados a aspectos ambientais que possam afetar as condições de caminhabilidade de um espaço urbano. Esses indicadores estão relacionados a aspectos de conforto, como sombra e abrigo, e a condições ambientais, como poluição sonora e limpeza urbana (ITDP, 2018).

- **Sombra e abrigo:** este indicador é avaliado pela porcentagem do segmento de calçada que possui elementos de sombra ou abrigo adequados. Estes elementos podem ser: árvores, toldos, marquises, abrigos de transporte público e os próprios edifícios. A Tabela 26 apresenta os critérios de avaliação e pontuação.

Tabela 26 – Sombra e abrigo – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	< 25% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.
1	Suficiente	≥ 25% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.
2	Bom	≥ 50% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.
3	Ótimo	≥ 75% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Poluição sonora:** este indicador avalia o nível de intensidade sonora das ruas. Os dados relativos à poluição sonora devem ser coletados em horários críticos do dia e no ponto mais desfavorável do segmento de calçada. O resultado deverá ser extrapolado para todo o segmento de calçada. Os critérios de avaliação e pontuação são apresentados na Tabela 27.

Tabela 27 – Poluição sonora – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	> 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada.
1	Suficiente	≤ 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada.
2	Bom	≤ 70 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada.
3	Ótimo	≤ 55 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

- **Coleta de lixo e limpeza:** sendo essenciais para o funcionamento de qualquer ambiente, a limpeza urbana e de coleta de lixo devem ser feitas de forma regular e sistemática. Avaliação é feita pelo Indicador de Percepção de Limpeza (IPL) no ambiente urbano, presentes na Tabela 28. O cálculo é feito pela subtração das notas a partir da nota +100 (valor de referência para um ambiente limpo e adequado ao pedestre). Atribuir pontuação ao segmento de calçada de acordo com o critério de avaliação e pontuação, apresentados na Tabela 29.

Tabela 28 - Coleta de lixo e limpeza - requisitos de qualidade

IPL	Requisitos de qualidade
-10	Presença de 3 ou mais sacos de lixo espalhados ou concentrados ao longo da calçada.
-20	Há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro de extensão na calçada.
-40	Presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfurocortantes) ou presença de animal morto no ambiente de circulação de pedestres.
-30	Presença de bens irreversíveis (por exemplo, um sofá); entulho no trecho; presença de galhadas ou pneus no ambiente de circulação de pedestres.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

Tabela 29 – Coleta de lixo e limpeza – critérios de avaliação e pontuação

Pontuação	Avaliação qualitativa	Critério de avaliação
0	Insuficiente	Resultado da avaliação < 80 ou a limpeza urbana está inadequada ao pedestre.
1	Suficiente	Resultado da avaliação = 80.
2	Bom	Resultado da avaliação = 90.
3	Ótimo	Resultado da avaliação = 100. A limpeza urbana está adequada ao pedestre.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

Conforme orientação do Índice de Caminhabilidade 2.0, estruturou-se o Formulário de Análise Técnica – FAT. No formulário foram agrupados os indicadores e seus respectivos critérios ou parâmetros de avaliação e pontuação, considerados para cada um dos 15 (quinze) indicadores, que são enquadrados nas 6 (seis) categorias a serem consideradas: “Calçadas”, “Mobilidade”, “Atração”, “Segurança viária”, “Segurança pública” e “Ambiente”. Cada segmento de calçada recebe para cada indicador uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três), representando uma avaliação qualitativa em “insuficiente” (0), “suficiente” (1), “bom” (2) ou “ótimo” (3). Esta estruturação é apresentada no Anexo 1.

3.1.2 Cálculo do Índice de Caminhabilidade

Para determinar a pontuação final, é necessário apurar à proporção que cada segmento de calçada representa na extensão total dos segmentos avaliados. Dessa forma, quanto mais extenso o segmento de calçada maior será o seu peso na composição da pontuação final de cada categoria e do iCam.

Nesta direção, a **pontuação final de cada indicador** é obtida pela soma da multiplicação da pontuação atribuída a cada segmento pela respectiva extensão do segmento, dividido pela soma da extensão de todos os segmentos de calçada (equação 2) (ITDP BRASIL, 2018).

$$R_i = \frac{(e_1 \times i_1) + (e_2 \times i_2) + \dots + (e_n \times i_n)}{e_1 + e_2 + \dots + e_n} \quad (2)$$

Onde:

e_1, e_2, \dots, e_n = extensão de cada segmento de calçada.

i_1, i_2, \dots, i_n = pontuação atribuída ao segmento para cada indicador.

R_i = resultado final de cada indicador.

Para calcular a **pontuação final de cada categoria** é preciso inicialmente, elencar os indicadores que compõem a categoria que receberá pontuação final. Após a identificação, a pontuação final da categoria é obtida calculando-se a média aritmética simples das pontuações finais de seus respectivos indicadores (equação 3) (ITDP BRASIL, 2018).

$$R_c = \frac{\sum(R_{i1}; R_{i2}; \dots; R_{in})}{n_i} \quad (3)$$

Onde:

$R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{in}$ = resultado final de cada indicador pertencente à categoria.

n_i = número de indicadores pertencentes à categoria.

R_c = resultado final de cada categoria.

Para finalizar, a **Pontuação Final do iCam 2.0** é obtida pela média aritmética simples do resultado final das categorias que compõem o Índice de Caminhabilidade (equação 4) (ITDP BRASIL, 2018).

$$RI = \frac{\sum(R_{c1}; R_{c2}; \dots; R_{cn})}{n_c} \quad (4)$$

Onde:

RI = Pontuação Final do iCam 2.0

$R_{c1}; R_{c2}; \dots; R_{cn}$ = resultado final de cada categoria

n_c = número de categorias pertencentes ao iCam

A Pontuação Final do iCam (RI) obtida pela equação (4) é avaliada em uma escala de quatro níveis (0 – 1 – 2 – 3), conforme descrito na Tabela 30.

Tabela 30 – Tabela da Pontuação Final do iCam (RI)

Pontuação	Avaliação qualitativa	Recomendações gerais
3	Ótimo	Manutenção e aperfeiçoamento.
2 a 2,99	Bom	Intervenção desejável, recomenda-se ação a médio prazo.
1 a 1,99	Suficiente	Intervenção prioritária, recomenda-se ação a curto prazo.
0 a 0,99	Insuficiente	Intervenção prioritária, recomenda-se ação imediata.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

3.2 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA PERCEPÇÃO DO PEDESTRE

Como análise complementar ao iCam 2.0, foi considerada a percepção do pedestre através da aplicação de um questionário fechado (Apêndice 1). O questionário foi aplicado no entorno da estação metroferroviária do Maracanã, na área de estudo em recorte, conforme indicado mais adiante, e teve como objetivo obter a opinião dos entrevistados em relação a infraestrutura urbana para circulação de pedestres da área analisada.

3.2.1 Questionário aplicado

O questionário utilizado foi desenvolvido em duas partes. A primeira parte buscou obter informações sobre o perfil do entrevistado, realizando perguntas tais como: faixa etária, identidade de gênero, grau de escolaridade, modal mais utilizado, entre outras. Na segunda etapa, conforme apresentado na Tabela 31, as perguntas foram estruturadas de forma alinhada aos 15 indicadores e respectivas categorias, em um total de 6, utilizadas no Índice de Caminhabilidade 2.0 (ITDP BRASIL, 2018). Dessa forma, cada pergunta ficou associada a um indicador do iCam 2.0, estabelecendo uma equivalência entre as perguntas realizadas no questionário e os indicadores do índice, permitindo uma posterior comparação entre os resultados da análise técnica, realizada com uso da ferramenta iCam 2.0, e os obtidos através da percepção do pedestre pela pesquisa de campo.

Tabela 31 – Equivalência entre os indicadores e categorias do iCam e as perguntas do questionário

iCam 2.0		Perguntas do questionário
Categoria	Indicadores	
Calçada	Pavimentação	Como você avalia a qualidade e o estado de conservação do piso das calçadas?
	Largura	Como você avalia a largura das calçadas?

Mobilidade	Dimensão da quadra	Como você avalia o tamanho dos quarteirões para o deslocamento a pé?
	Distância a pé do transporte	Como você avalia a distância dos locais por onde você costuma passar caminhando até a Estação Maracanã?
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis	Como você avalia as entradas e acessos das lojas, restaurantes, cafés, edifícios residenciais e outros estabelecimentos comerciais? Elas são atrativas para o pedestre?
	Fachadas visualmente ativas	Como você avalia a quantidade de lojas, cafés, restaurantes e outros estabelecimentos comerciais, que no pavimento térreo, permitem a conexão visual (através de portas, janelas, vitrines, etc.) entre o pedestre na calçada e as atividades no interior destes espaços?
	Uso público diurno e noturno	Como você avalia o número de bares, restaurantes e estabelecimentos comerciais que funcionam em diferentes horários durante o dia e à noite?
	Usos mistos	Como você avalia a quantidade de edifícios de uso misto (residencial e comercial)?
Segurança viária	Tipologia da rua	Como você avalia a segurança do pedestre na rua em relação ao risco de atropelamento pelo tráfego de veículos motorizados (ônibus, automóveis, motocicletas, etc.)?
	Travessias	Como você avalia a segurança do pedestre ao atravessar a rua, em relação à infraestrutura (existência de sinalização, de rampas, de semáforos, de faixa de pedestre e tempo de duração dos semáforos)?
Segurança pública	Iluminação	Como você avalia a iluminação das ruas durante a noite?
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	Como você avalia o fluxo de pedestres nas ruas durante o dia e a noite?
Ambiente	Sombra e abrigo	Como você avalia a quantidade de sombras nas ruas (fornecido pelas árvores, toldos, marquises, abrigos de ônibus e edifícios)?
	Poluição sonora	Como você avalia o nível de barulho nas ruas?
	Coleta de Lixo e Limpeza	Como você avalia a limpeza das ruas?

Fonte: Elaborado pelo autor com base no iCam 2.0 (2018).

Foi solicitado ao pedestre que atribuisse, segundo sua percepção, uma nota de 0 (zero) a 3 (três) para cada pergunta, representando uma avaliação qualitativa em quatro níveis distintos: “ruim” (0), “regular” (1), “bom” (2) ou “ótimo” (3), equivalente a avaliação “insuficiente” (0), “suficiente” (1), “bom” (2) ou “ótimo” (3) dada a cada indicador do iCam 2.0 (Tabela 32).

Além das perguntas/indicadores, cada categoria e a Pontuação Final do Questionário receberão também uma pontuação final que varia de 0 (zero) a 3 (três) de acordo com a Tabela 33.

Tabela 32 – Equivalência da avaliação qualitativa e do sistema de pontuação para cada pergunta / indicador

Avaliação qualitativa		
iCam 2.0	Pergunta do questionário	Nota
Ótimo	Ótimo	3
Bom	Bom	2
Suficiente	Regular	1
Insuficiente	Ruim	0

Fonte: Elaborado pelo autor com base no iCam 2.0 (2018).

Tabela 33 – Tabela de equivalência do sistema de pontuação para cada categoria e pontuação final

Avaliação qualitativa		Pontuação final
iCam 2.0	Questionário	(0 a 3)
Ótimo	Ótimo	3
Bom	Bom	2 a 2,99
Suficiente	Regular	1 a 1,99
Insuficiente	Ruim	0 a 0,99

Fonte: Elaborado pelo autor com base no iCam 2.0 (2018).

3.2.2 Cálculo da amostra e metodologia da pesquisa de campo

Para esta pesquisa, foi empregada a amostra aleatória simples, com distribuição normal e população finita, a fim de determinar o tamanho da amostra a ser utilizada para aplicação do questionário. Para isso determinou-se o tamanho da população, o grau de confiança da amostra, e o erro amostral tolerável.

Para a determinação da amostra, foi utilizado o número de habitantes do bairro do Maracanã que, de acordo com o último censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, é de 25.256 habitantes. Foi considerado um nível de confiança de 95%, e erro amostral máximo admitido de 10%. Para o cálculo foi utilizada a equação (5) a seguir, para amostra aleatória simples (BARBETTA, 2002).

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} \therefore n = \frac{N.n_0}{N+n_0} \quad (5)$$

Sendo:

N = Tamanho da população

E_0^2 = o quadrado do erro amostral tolerável

n = primeira aproximação do tamanho da amostra

n_0 = tamanho da amostra

Aplicando os dados à fórmula pode-se obter os seguintes resultados:

$$n_0 = \frac{1}{(0,1)^2} \therefore n_0 = \frac{1}{0,01} \therefore n_0 = 100$$

$$n = \frac{(25.256) \cdot (100)}{(25.256) + (100)} \therefore n = 99,60$$

Sendo 100 a amostra mínima de questionários para pesquisa, foram aplicados 116 questionários para validação dos critérios de ponderação na área de estudo a ser apresentada posteriormente.

3.2.3 Cálculo da Pontuação Final do Questionário

A determinação da Pontuação Final do Questionário é feita calculando-se inicialmente a **pontuação final de cada pergunta/indicador**. Esse cálculo é feito a partir da soma da multiplicação de cada nota (0 a 3) atribuída ao indicador pelo seu respectivo número de respondentes, dividido pelo número total de respondentes do questionário (equação 6).

$$R_i = \frac{(i_1 \times e_1) + (i_2 \times e_2) + \dots + (i_n \times e_n)}{\Sigma(e_1; e_2; \dots; e_n)} \quad (6)$$

Onde:

$e_1, e_2, \dots, e_n = n^\circ$ de respondentes do questionário

$i_1, i_2, \dots, i_n =$ nota atribuída pelo entrevistado para cada pergunta/indicador

$R_i =$ pontuação final de cada pergunta/indicador

Em seguida, para a determinação da **pontuação final de cada categoria**, elenca-se primeiramente, os indicadores que compõem a categoria que receberá a pontuação final. Após a identificação, a pontuação final da categoria é obtida calculando-se a média aritmética simples das pontuações finais de seus respectivos indicadores (equação 7).

$$R_c = \frac{\Sigma(R_{i1}; R_{i2}; \dots; R_{in})}{n_i} \quad (7)$$

Onde:

$R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{in} =$ resultado final de cada indicador pertencente à categoria.

$n_i =$ número de indicadores pertencentes à categoria.

$R_c =$ resultado final de cada categoria.

Por fim, a **Pontuação Final do Questionário (RQ)** é obtida pela média aritmética simples do resultado final das categorias que compõem o Índice de Caminhabilidade (equação 8).

$$RQ = \frac{\Sigma(R_{c1};R_{c2};R_{c3};\dots)}{n_c} \quad (8)$$

Onde:

RI = Pontuação Final do iCam 2.0

$R_{c1}; R_{c2}; \dots; R_{cn}$ = resultado final de cada categoria

n_c = número de categorias pertencentes ao iCam

A Pontuação Final do Questionário (RQ) obtida pela equação (8) é avaliada em uma escala de 0 a 3, conforme descrito na Tabela 34.

Tabela 34 – Tabela da Pontuação Final do Questionário (RQ)

Pontuação final (0 a 3)	Avaliação qualitativa
3	Ótimo
2 a 2,99	Bom
1 a 1,99	Regular
0 a 0,99	Ruim

Fonte: Elaborado pelo autor com base no iCam 2.0 (2018).

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 BAIRRO DO MARACANÃ

Apesar de muito associado ao futebol, o bairro do Maracanã guarda em si uma rica história que vai muito além desse popular esporte. Seu nome carrega as marcas da herança indígena, uma vez que, de acordo com Simas (2021) há relatos como o do engenheiro Theodoro Sampaio, em seu livro “O tupi na geografia nacional”, afirmando que a palavra Maracanã designa “semelhante ao som do *Maracá* (chocalho)”, caracterizando assim uma espécie de papagaio barulhento da região. Esta é apenas uma das muitas histórias em torno do nome do bairro, cujo surgimento remonta a época da chegada da corte portuguesa ao Rio de Janeiro no século XIX (SIMAS, 2021).

A permanência da família real no bairro de São Cristóvão, valorizou algumas regiões próximas da Quinta da Boa Vista. Dentre elas, uma vasta área de terras alagadas entre os rios Maracanã e Trapicheiros, antiga propriedade dos jesuítas, que posteriormente foi adquirida pelo comerciante Francisco José da Silva Rocha, o Barão de Itamaraty. Com o seu falecimento, a propriedade foi herdada por seu filho, o Visconde de Itamaraty. Após a sua morte em 1883, as terras foram para a viúva, Dona Maria Romana Bernardes da Rocha (SIMAS, 2021).

Neste período, as corridas de cavalos ficaram muito populares na cidade e as terras da viúva do Visconde de Itamaraty foram compradas pelo Derby Club do Rio de Janeiro para construção do seu hipódromo em agosto de 1885 (Figura 10). Contudo, já no início do século XX, o clube pretendia transferir a pista de corridas para a Zona Sul, uma vez que as reformas urbanas promovidas pelo prefeito Pereira Passos consolidaram a região como local preferido da população abastada da cidade. Na época, o vice-presidente do Derby Club sugeriu a transferência do hipódromo das margens do rio Maracanã para esta região. Em 1926, a permuta foi concretizada e o Derby Club mudou-se para um terreno entre a Lagoa e o Jardim Botânico (atual Hipódromo da Gávea) e o município a antiga pista às margens do rio Maracanã. Parte dela virou estacionamento de carros militares e uma outra parte tornou-se um terreno baldio que serviu de área de lazer para a população que vivia na região (SIMAS, 2021).

A partir da década de 30, com a popularização do futebol e dos esportes em geral, o Brasil passou a desejar ter um estádio monumental e a sediar uma Copa do Mundo. Em 1946, com a confirmação de que o Brasil sediaría a Copa de 1950, decidiu-se que a construção do estádio deveria ocupar o lado norte do antigo terreno do Derby Club em virtude da maior proximidade com a linha férrea da Central do Brasil. Durante a construção do estádio, o terreno ao lado, onde ficava o esqueleto do que seria o hospital das clínicas da Universidade do Brasil,

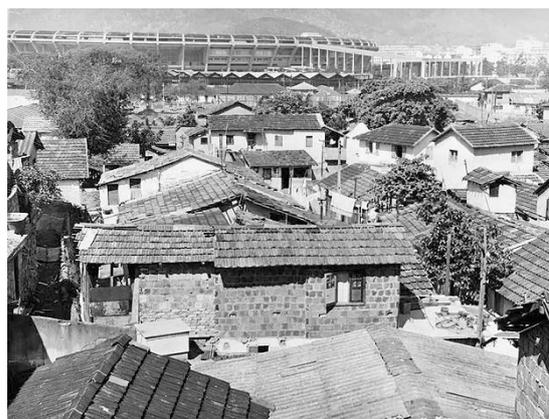
foi ocupado por operários que não conseguiam vaga nos alojamentos do canteiro de obras. Em pouco tempo a ocupação se estendeu até as margens do rio Joana, onde inúmeros barracos foram construídos. A ocupação passou a ser chamada de Favela do Esqueleto e se transformou rapidamente em uma das maiores da cidade (Figura 11). Na década de 1960, a favela foi removida para dar espaço para construção do atual campus da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IPP, 2019; SIMAS, 2021).

Figura 10 – Hipódromo do Derby Club



Fonte: <https://cidadesportiva.wordpress.com>.
Acesso em 28/11/2019.

Figura 11 – Antiga favela do “Esqueleto”



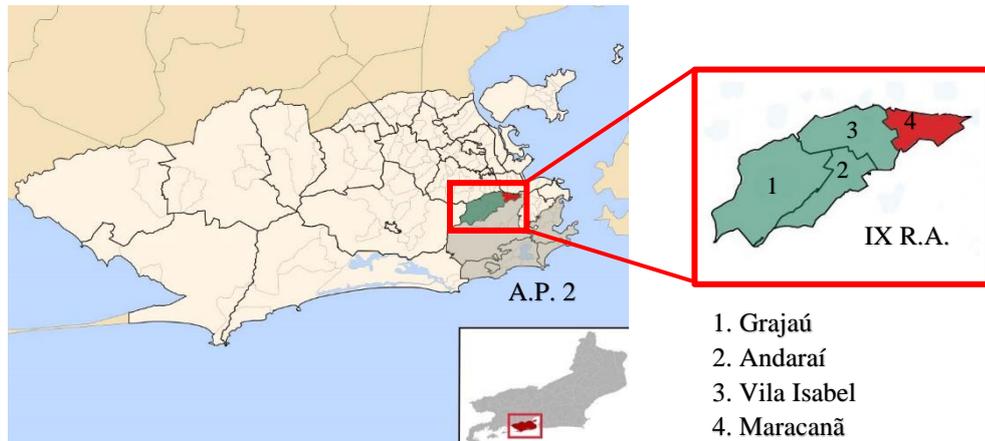
Fonte: VALLADARES; LACERDA; GIRÃO, 2018

4.1.1 Localização e modais disponíveis

A área de estudo está inserida no Maracanã, um bairro de classe média da Zona Norte do município do Rio de Janeiro. O Maracanã faz limite com os bairros da Praça da Bandeira, Tijuca, Vila Isabel, São Cristóvão e Mangueira. O bairro é totalmente urbanizado, com ruas pavimentadas, e infraestrutura urbana. O uso do solo é predominantemente residencial, com grande número de edifícios multifamiliares, colégios e empresas.

O bairro faz parte da região administrativa de Vila Isabel (IX RA), que abrange também os bairros do Andaraí, Grajaú e Vila Isabel. Ocupa uma área territorial de aproximadamente 166,73 ha ou 1,67 km², representando 13% do território da IX Região Administrativa (Figuras 12 e 13) (IPP, 2019).

Figura 12 – Município do Rio de Janeiro, com destaque para A.P. 2 e a IX R.A.



Fonte: IPP. Adaptado pelo autor.

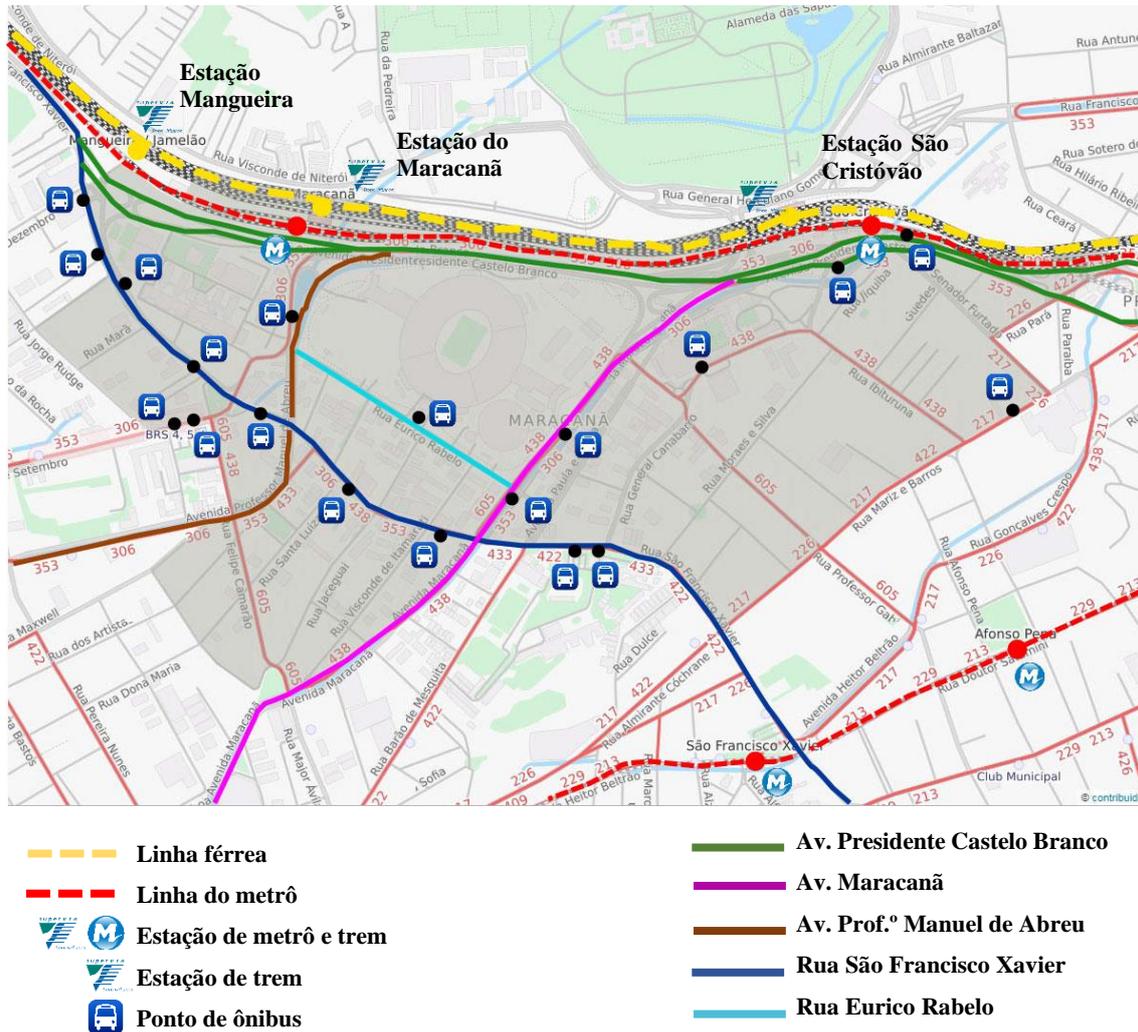
Figura 13 – Limites administrativos do bairro do Maracanã



Fonte: Google Earth Pro, 2020. Adaptado pelo autor.

Em relação a rede de transporte coletivo, é atendido por diversas linhas de ônibus, que conectam a região a vários outros locais da cidade, como Jacarepaguá, Grande Méier, Madureira e Zona Sul. É cortado pela Avenida Maracanã, uma das principais vias de acesso à Tijuca, e tem também como vias principais a Av. Radial Oeste, Av. Professor Manoel de Abreu, rua General Canabarro e as ruas São Francisco Xavier e Mariz e Barros. No seu limite norte, é atravessado pelas linhas do sistema ferroviário e do sistema metroviário, sendo atendido pela Estação Maracanã, uma estação multimodal que integra a Linha 2 do metrô com os ramais de trem de Deodoro, Saracuruna, Belford Roxo, Santa Cruz e Japeri. A estação, portanto, permite que a região se conecte aos demais bairros da Zona Norte e Oeste, com os municípios da Baixada Fluminense, bem como as zonas Central e Sul da cidade (Figura 14).

Figura 14 – Principais vias e infraestrutura de transporte



Fonte: *Open Street Map*. Adaptado pelo autor.

4.1.2 Perfil demográfico e socioeconômico

Segundo dados do último censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, o bairro do Maracanã possuía uma população de 25.256 habitantes, representando 13,3% da população total da IX R.A. Observando a Tabela 35, nota-se que entre 1991 e 2010 a população total da IX R.A diminuiu aproximadamente 4,78% enquanto a do bairro do Maracanã reduziu 13%. Em 1991 o bairro possuía 28.731 habitantes e em 2010 passou a ter 25.256 habitantes (IBGE, 2011).

Tabela 35 – População residente, segundo R.A e bairro

	1991	2000	2010
IX R.A – Vila Isabel	198.817	186.013	189.310
Bairro Maracanã	28.731	27.319	25.256

Fonte: IBGE, Censo demográfico 1991, 2000 e 2010. Elaborado pelo autor.

Estratificando-se os dados relacionados a população segundo o sexo (Tabela 36), observa-se que a população do bairro é predominantemente feminina, em uma proporção de 79,1 homens para cada 100 mulheres. De acordo com o censo demográfico de 2010, mais da metade da população do bairro do Maracanã é formada por mulheres (55,8%) (IBGE, 2011).

Tabela 36 – População residente no bairro, segundo o sexo

	1991	2000	2010
Homens	12.914	12.233	11.153
Mulheres	15.817	15.086	14.103
Total	28.731	27.319	25.256

Fonte: IBGE, Censo demográfico 1991, 2000 e 2010. Elaborado pelo autor.

No tocante a população residente por grupos de idade, verifica-se na Tabela 37 que a população jovem adulta é prevalente no bairro. Residentes com idade entre 20 e 59 anos representam 61,2% da população do bairro, enquanto pessoas com mais de 60 anos correspondem a 22,3%. Já a população considerada economicamente ativa – entre 15 e 65 anos – corresponde a 72,1% da população total do bairro.

Tabela 37 – População residente, por grupos de idade - 2010

	0 a 9 anos	10 a 19 anos	20 a 39 anos	40 a 59 anos	60 a 80 anos ou mais	Total
Maracanã	1.704	2.433	7.983	7.495	5.641	25.256

Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010. Elaborado pelo autor.

O bairro possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,944, considerado como “elevado”, segundo o critério do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). É o melhor IDH dentre os bairros da IX Região Administrativa e o 14º da cidade do Rio de Janeiro. A expectativa de vida da população no bairro do é de 77,91 anos e a renda per capita é de R\$ 2.447,00, segundo o censo demográfico de 2010. No que se refere a questão do saneamento básico, o bairro possui 99,95% dos domicílios com serviço de abastecimento de água adequado, 99,79% dos domicílios servidos com coleta de esgoto adequado e 99,86% dos domicílios com serviço de coleta de lixo adequado (IBGE, 2011).

4.1.3 Características gerais das viagens na Estação Maracanã

Neste item, são apresentados alguns dados de pesquisas realizadas para o Plano Diretor de Transporte Urbano (PDTU, 2015), no âmbito da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, referente a Estação Maracanã para os sistemas metroviário e ferroviário.

Em relação ao **sistema metroviário**, a Estação Maracanã é uma das estações pertencentes à Linha 2 do metrô da cidade do Rio de Janeiro. Informações fornecidas pela Concessionária Metrô Rio mostram que aproximadamente 5.029 passageiros embarcam na Estação Maracanã no período entre 05:00 e 19:00h e que mais de 70% dos usuários acessam a Estação Maracanã caminhando antes de embarcar e mais de 50% saem da estação caminhando após desembarcarem. Vale destacar que tais dados se referem a todo o período de operação da modalidade em um dia útil no mês de outubro de 2012.

O PDTU (2015) revela que o principal motivo da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã é o trabalho (40,3%), seguido de outros motivos (31%) e do estudo (11,1%). Em relação a origem da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã, observa-se na Tabela 38, que 89,4% das viagens têm origem nos bairros da cidade do Rio de Janeiro. Vale ressaltar que a maior parte das viagens está concentrada nos bairros localizados no entorno da própria estação, sobretudo Maracanã, Mangueira e Vila Isabel, que correspondem a 80,6% da origem de viagens.

Tabela 38 – Origem da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã

Origem	%
Cidade do Rio de Janeiro	89,4
Botafogo	1,3
Centro	4,2
Mangueira	3,5
Maracanã	69,7
Pavuna	3,2
Vila Isabel	7,4
Outros	10,6

Fonte: PDTU, 2015. Adaptado pelo autor.

Do mesmo modo como ocorre com a origem das viagens, os bairros da cidade do Rio de Janeiro também são os principais destinos dos usuários que embarcam na Estação Maracanã, representando 83,5% dos deslocamentos. Nota-se na Tabela 39, que o Centro da cidade do Rio de Janeiro (21,3%) e o bairro da Pavuna (20,6%) são os principais destinos dos usuários que embarcam na estação.

Tabela 39 – Destino da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã

Origem	%
Cidade do Rio de Janeiro	83,5
Botafogo	7,1
Catete	2,9
Centro	21,3
Cidade Nova	1,3
Cidade Universitária	1,6
Coelho Neto	3,2
Copacabana	1,6
Del Castilho	4,2
Flamengo	2,3
Irajá	3,9
Maracanã	5,5
Pavuna	20,6
Rocha	1,3
São Cristóvão	2,6
Vicente de Carvalho	4,2
Belford Roxo	1,6
São João de Meriti	3,2
Outros	11,6

Fonte: PDTU, 2015. Adaptado pelo autor.

Outro dado apresentado pelo PDTU (2015) é o tempo de viagem no modo de transporte complementar antes do embarque e após o desembarque na estação. As pesquisas mostram que 62% dos usuários levam até 10 minutos para acessar a estação antes do embarque e 53% também levam até 10 minutos de viagem para acessar o seu destino após desembarcar da estação.

A Estação Maracanã é uma das estações pertencentes ao Ramal Deodoro do **sistema ferroviário** da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Informações fornecidas pela Concessionária Supervia apontam que 845 passageiros embarcam e 989 desembarcam diariamente na Estação Maracanã no período entre 05:00 e 19:00h. Cabe salientar que o volume de desembarque no pico da manhã é bem superior aos de embarque. Já no pico da tarde ocorre exatamente o oposto, evidenciando o comportamento pendular da estação, conforme apresentado na Tabela 40 (PDTU, 2015).

Tabela 40 – Embarque e desembarque de passageiros na Estação Maracanã

Horário	Nº Embarques	Nº Desembarques
5:00	5	23
6:00	11	121
7:00	28	157
8:00	24	249
9:00	15	139
10:00	29	40
11:00	27	27
12:00	47	59
13:00	17	27
14:00	44	29
15:00	59	25
16:00	114	16
17:00	179	23
18:00	136	43
19:00	108	11
Total	845	989

Fonte: PDTU, 2015. Adaptado pelo autor.

O PDTU (2015) revela que o motivo predominante da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã é o trabalho, principalmente no pico da manhã e no pico da tarde. Em relação a origem da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã, observa-se na Tabela 41, que 95,3% das viagens têm origem nos bairros da cidade do Rio de Janeiro. Assim como ocorre no sistema metroviário, verifica-se também que a maior parte das viagens está concentrada nos bairros localizados no entorno da própria estação, sobretudo Maracanã, Tijuca e Vila Isabel, que correspondem a 85,2% da origem de viagens.

Tabela 41 – Origem da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã

Origem	%
Cidade do Rio de Janeiro	95,3
Bento Ribeiro	1,3
Centro	1,3
Engenho de Dentro	1,3
Grajaú	1,3
Maracanã	62,9
Padre Miguel	1,3

Quintino Bocaiuva	1,3
São Cristóvão	1,3
Tijuca	11,7
Vicente de Carvalho	1,3
Vila Isabel	10,6
Nova Iguaçu	1,3
Outros	3,4

Fonte: PDTU, 2015. Adaptado pelo autor.

O município do Rio de Janeiro (59,9%) é o principal destino dos usuários que embarcam na Estação Maracanã. Verifica-se que os destinos estão mais distribuídos pelos bairros das Zonas Oeste e Norte da cidade. As demais viagens estão distribuídas por bairros localizados no corredor do sistema ferroviário e nos municípios de Nova Iguaçu, Queimados, Belford Roxo Duque de Caxias e Mesquita, conforme apresentado na Tabela 42.

Tabela 42 – Destino da viagem dos usuários que embarcam na Estação Maracanã

Origem	%
Cidade do Rio de Janeiro	59,9
Bangu	13,7
Bento Ribeiro	1,5
Campo Grande	8,3
Centro	1,8
Cosmos	5,3
Deodoro	1,5
Engenho de Dentro	6,3
Madureira	1,3
Marechal Hermes	1,5
Padre Miguel	6,6
Realengo	5,6
Santa Cruz	6,6
Belford Roxo	8,3
Duque de Caxias	5,1
Mesquita	2,5
Nilópolis	1,5
Queimados	5,1
São Gonçalo	9,4
São João de Meriri	1,3
Outros	5,7

Fonte: PDTU, 2015. Elaborado pelo autor.

Outro dado apresentado pelo PDTU (2015) é o tempo de viagem no modo de transporte complementar antes do embarque e após o desembarque na estação. As pesquisas mostram uma distribuição equilibrada da duração da viagem em outros modos, antes do embarque e após o desembarque na estação, embora o tempo de até 10 minutos seja o mais prevalente com 36,8% e 49,3% respectivamente.

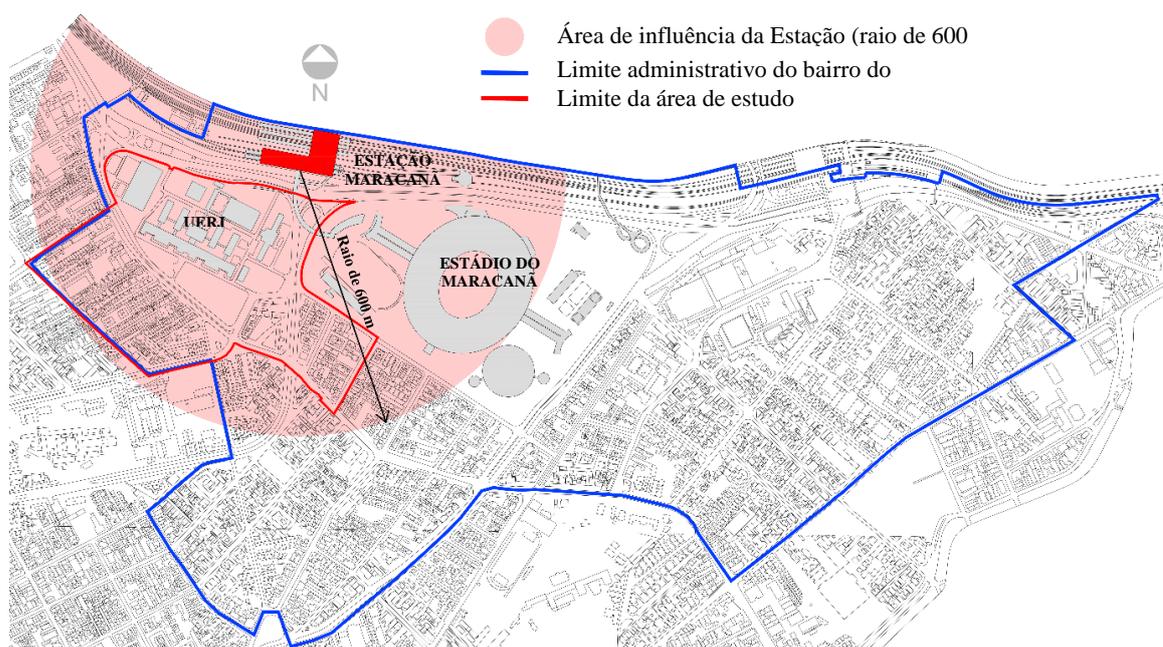
4.2 SELEÇÃO DAS RUAS E SEGMENTOS TRABALHADOS

Segundo os princípios do desenvolvimento orientado ao transporte sustentável, e conforme exposto anteriormente, a maioria das pessoas está disposta a percorrer uma distância de 500 metros e não mais do que 1.000 metros de efetiva caminhada até uma estação de transporte público coletivo.

Partindo-se desta premissa, estabeleceu-se como zona de influência da estação ou Área de Estação, a região inserida em um raio de 600 metros, nos limites administrativos do bairro do Maracanã, medidos a partir do acesso principal da estação metroferroviária do Maracanã, conforme pode ser observado na Figura 15.

A partir da área de influência foi realizado um recorte com a seleção dos trechos de calçada selecionados para análise, constituindo-se, assim, na área de estudo delimitada, apresentada, a seguir, na Figura 16. Nesta área de estudo, foi realizada a análise técnica, com a aplicação do Índice de Caminhabilidade e a análise da percepção do pedestre, através da aplicação de questionário alinhado aos indicadores do referido índice.

Figura 15 – Área de influência da Estação e delimitação do raio de 600 metros



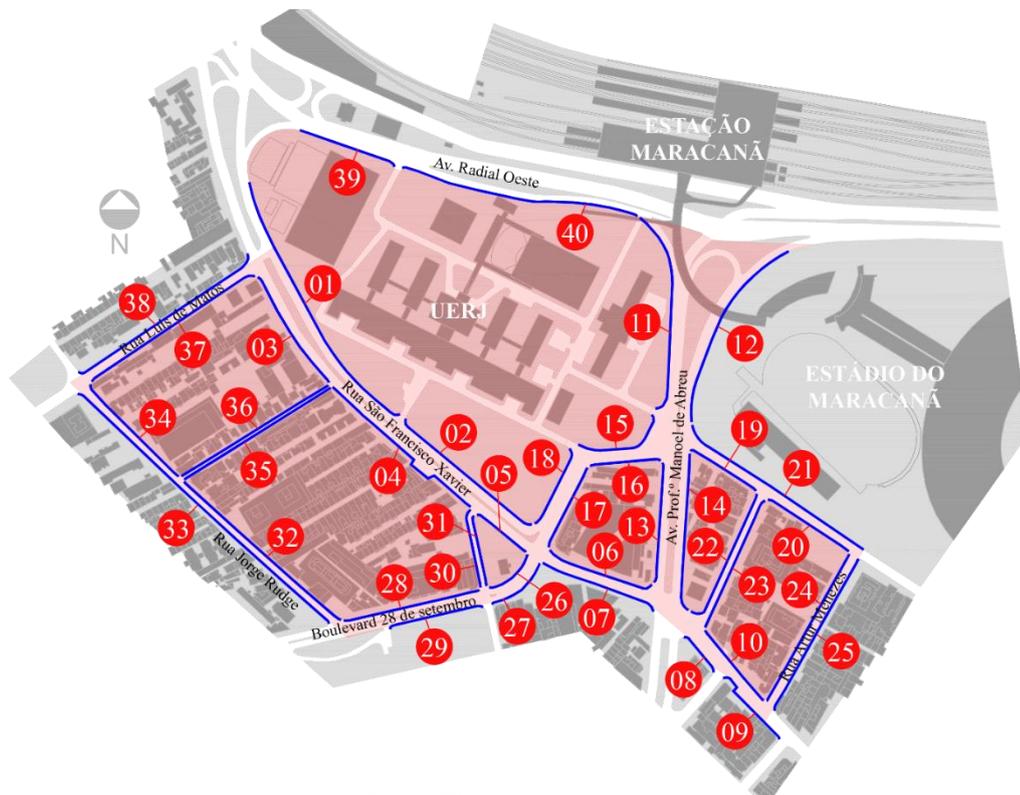
Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo o ITDP Brasil (2018), a unidade básica de coleta de dados e avaliação de indicadores para a aplicação do Índice de Caminhabilidade é o segmento de calçada. Neste sentido, a partir da delimitação da área de influência, identificou-se as vias que foram as analisadas neste trabalho e seus respectivos segmentos de calçada, restringindo-se ao recorte considerado como a área de estudo.

Nesta mesma área de estudo, foi realizada a análise técnica, com a aplicação da ferramenta: Índice de Caminhabilidade 2.0, e a análise da percepção do pedestre, através da aplicação de questionário alinhado aos indicadores do referido índice.

A Figura 16 e a Tabela 43, apresentam a área de estudo que se constitui por 12 ruas, 40 segmentos de calçada e possui aproximadamente 240.000 m² de área. A área em recorte é delimitada no sentido norte pela Avenida Radial Oeste, no sentido sul pelas ruas Jorge Rudge, São Francisco Xavier e Boulevard 28 de setembro. No sentido oeste, pela rua Luis de Mato e no sentido leste pela rua Artur Menezes e pela Avenida Prof.º Manoel de Abreu.

Figura 16 – Segmentos de calçada analisados.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 43 – Identificação das ruas e dos segmentos de calçada

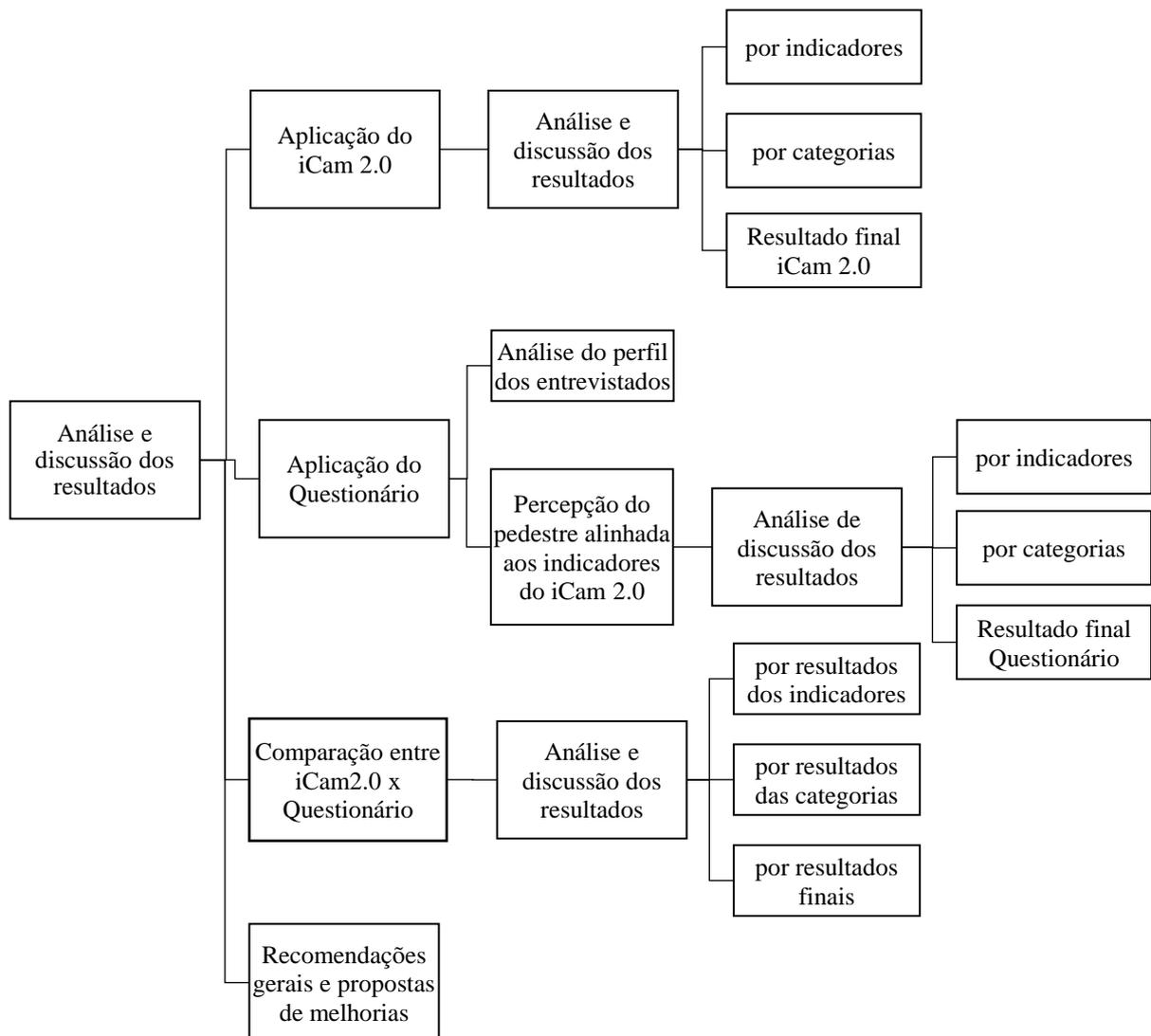
Segmento de calçada	Extensão do segmento (m)	% da extensão do segmento da área	Distância a pé à estação Maracanã (m)	Nome da rua
SC-1	283,7	4,9	668,8	
SC-2	168,9	2,9	523,5	
SC-3	130,6	2,3	705,2	
SC-4	192,6	3,4	795,3	
SC-5	106,4	1,9	638,1	
SC-6	114,3	2,0	681,3	São Francisco Xavier
SC-7	123,8	2,2	740	
SC-8	47,8	0,8	837,4	
SC-9	90	1,6	919,6	
SC-10	94,1	1,6	862,4	
SC-11	209	3,6	323	
SC-12	206,8	3,6	473,5	
SC-13	123,6	2,2	676,1	Prof. Manoel de Abreu
SC-14	162,2	2,8	638,7	
SC-15	97,5	1,7	464,9	
SC-16	73,8	1,3	642	
SC-17	91,6	1,6	721,4	Radialista Waldir Amaral
SC-18	87	1,5	564,1	
SC-19	80,6	1,4	615	
SC-20	98,7	1,7	708,8	Prof. Eurico Rabelo
SC-21	214,9	3,7	647,7	
SC-22	146	2,5	714,2	
SC-23	143,7	2,5	721,5	Conselheiro Olegário
SC-24	170,6	3,0	832,8	
SC-25	173,7	3,0	842,7	Artur Menezes
SC-26	56,3	1,0	662,9	
SC-27	66,9	1,2	677,9	
SC-28	141	2,5	750,8	Boulevard 28 de setembro
SC-29	96,9	1,7	760	
SC-30	83,2	1,5	732,3	
SC-31	74,9	1,3	726,3	Felipe Camarão
SC-32	210,8	3,7	945,4	
SC-33	340,2	5,9	1.020,9	Jorge Rudge
SC-34	131,1	2,3	901,9	
SC-35	174,6	3,0	954,5	
SC-36	174,8	3,0	958,2	Mará
SC-37	197,7	3,4	738,4	
SC-38	211,2	3,7	746,9	Luis de Matos
SC-39	102	1,8	391,6	
SC-40	241,6	4,2	214,1	Radial Oeste
Total	5.735,1 m	100%		

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados ocorrerá da seguinte forma: Inicialmente será feita a apresentação dos resultados, seguida de análise e discussão, na seguinte sequência de análises: aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 do ITDP Brasil (2018); aplicação de questionário (perfil dos entrevistados e percepção do pedestre em relação ao alinhamento dos indicadores do iCam 2.0); comparação entre os resultados obtidos com a ferramenta técnica iCam 2.0 e da percepção do pedestre pela aplicação de questionário. Esta sequência está apresentada de forma mais detalhada, no esquema da Figura 17.

Figura 17 – Diagrama de apresentação dos resultados



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE 2.0 (ITDP BRASIL, 2018)

Para esta pesquisa foram analisados 40 segmentos de calçada distribuídos em 12 ruas do bairro do Maracanã, de acordo com exposto previamente no item 4.2. A análise técnica foi realizada através da aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 do ITDP Brasil (2018), conforme os procedimentos descritos no Capítulo 3, item 3.1, e auxiliada pelo uso do Formulário de Análise Técnica (FAT) disponível no Apêndice 1. Conforme mencionado anteriormente, a análise técnica foi executada entre os dias 10 e 14 de outubro de 2022 no período da manhã (08h às 12h) e no período da tarde (14h às 18h), ou seja, de acordo com os dados da Tabela 40 (PDTU, 2015). A escolha de realizar o trabalho nestes dois intervalos de tempo, deve-se principalmente aos riscos gerados à segurança no período noturno.

Os segmentos de calçada receberam para cada indicador, uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três), representando uma avaliação qualitativa em quatro níveis distintos: “insuficiente”, “suficiente”, “bom” ou “ótimo”, conforme exposto na Tabela 44. Com as pontuações atribuídas aos segmentos, realizou-se o cálculo da pontuação final de cada indicador (R_i), de cada categoria (R_c) e da pontuação final do iCam (RI) para a área de estudo, de acordo com o procedimento descrito anteriormente no item 3.1.2.

Tabela 44 – Sistema de pontuação e avaliação qualitativa

Pontuação	Avaliação qualitativa
3	Ótimo 
2 a 2,99	Bom 
1 a 1,99	Suficiente 
0 a 0,99	Insuficiente 

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor.

A aplicação do Índice na área de estudo mostrou que a Pontuação Final do iCam (RI) foi de 1,10, ou seja, de acordo com a avaliação estipulada o resultado revelou-se “suficiente”. A Tabela 45 apresenta de forma sintética as pontuações finais de cada categoria e indicadores que compõem o iCam, bem como suas respectivas avaliações qualitativas (Insuficiente – Suficiente – Bom – Ótimo).

Nota-se que nenhuma categoria foi avaliada como “ótima” ou “boa” e apenas um indicador foi considerado como “bom”. De um total de 6 categorias analisadas, 3 tiveram uma avaliação considerada “suficiente” e as outras três uma avaliação “insuficiente”. Dos 15 indicadores, 1 foi avaliado como “bom”, 8 como “suficiente” e 6 foram avaliados como “insuficiente”.

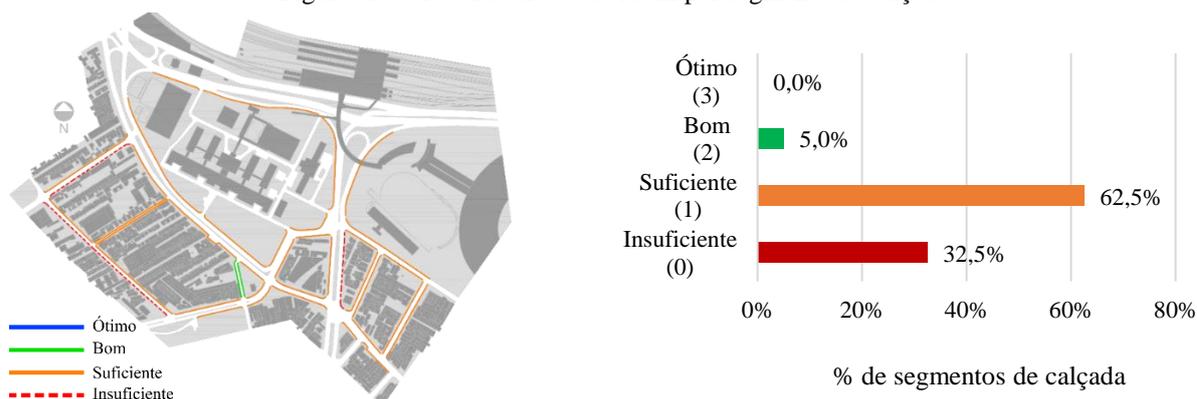
Tabela 45 – Síntese das pontuações finais de cada categoria e indicador

Indicadores e categorias	Pontuação final (0 a 3)	Avaliação qualitativa (Insuficiente – Suficiente – Bom – Ótimo)
Pavimentação	Ri ₁ =1,32	Suficiente
Largura	Ri ₂ =1,29	Suficiente
Calçada	Rc₁=1,31	Suficiente
Dimensão das quadras	Ri ₃ =1,25	Suficiente
Distância a pé ao transporte	Ri ₄ =1,73	Suficiente
Mobilidade	Rc₂=1,49	Suficiente
Fachadas fisicamente permeáveis	Ri ₅ =1,77	Suficiente
Fachadas visualmente ativas	Ri ₆ =0,34	Insuficiente
Uso público diurno e noturno	Ri ₇ =0,52	Insuficiente
Usos mistos	Ri ₈ =0,91	Insuficiente
Atração	Rc₃=0,89	Insuficiente
Tipologia das ruas	Ri ₉ =0,56	Insuficiente
Travessias	Ri ₁₀ =0,22	Insuficiente
Segurança viária	Rc₄=0,39	Insuficiente
Iluminação	Ri ₁₁ =0,69	Insuficiente
Fluxo de pedestres diurno e noturno	Ri ₁₂ =1,00	Suficiente
Segurança pública	Rc₅=0,85	Insuficiente
Sombra	Ri ₁₃ =1,64	Suficiente
Poluição sonora	Ri ₁₄ =1,20	Suficiente
Coleta de lixo e limpeza	Ri ₁₅ =2,23	Bom
Ambiente	Rc₆=1,69	Suficiente
Pontuação final iCam	RI=1,10	Suficiente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a pontuação recebida por cada indicador, cada categoria e pontuação final do iCam por segmento de calçada, observa-se nas Figura 18 e 19 e na Tabela 46 que dos 40 segmentos de calçada analisados, 5% tiveram a avaliação considerada “boa”, 62,5% avaliação “suficiente” e 32,5% apresentaram avaliação “insuficiente”. Pode-se afirmar que essa quantidade considerável de segmentos de calçada com avaliação “boa” ou “suficiente” (67,5%) refletiu diretamente na avaliação e na pontuação final do Índice.

Figuras 18 e 19 – Resultado do iCam por segmento de calçada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 46 – Resultados da aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0

	Segmentos de calçada																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
Pavimentação	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	2	1	0	2	1	3	1	2	1	2	0	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	0	1	2	1	Ri1=1,32				
Largura	2	0	0	0	3	3	3	3	0	3	2	3	0	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	Ri2=1,29			
Categoria Calçada	2	1	0	0	2	1	1	1	0	1	1	3	0	0	1	1	2	1	2	2	3	2	2	0	1	0	1	1	2	2	3	0	0	0	1	1	0	0	2	1	Rc1=1,31				
Dimensão das quadras	0	1	2	0	3	2	2	3	3	3	0	0	2	1	3	3	3	3	3	3	0	2	2	1	1	3	3	2	3	3	3	0	0	2	1	1	0	0	3	0	Ri3=1,25				
Distância a pé ao transporte	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	0	1	1	1	2	2	3	3	Ri4=1,73					
Categoria Mobilidade	1	1	2	0	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	3	1	Rc2=149			
Fachadas fisicamente permeáveis	0	0	3	3	0	1	3	3	3	3	0	0	1	1	1	1	3	1	3	1	0	2	3	3	3	1	3	3	0	3	3	3	3	3	2	3	2	3	0	0	Ri5=1,77				
Fachadas visualmente ativas	0	0	1	1	3	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ri6=0,34		
Uso público diurno e noturno	0	0	1	2	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	3	1	2	0	1	0	0	0	2	0	0	Ri7=0,52				
Usos mistos	0	0	3	3	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	3	3	0	3	0	0	0	3	0	0	Ri8=0,91			
Categoria Atração	0	0	2	2	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	2	2	0	2	2	2	0	1	0	0	0	2	0	0	Rc3=0,89										
Tipologia das ruas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	1	Ri9=0,56		
Travessias	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ri10=0,22	
Categoria Seg. Viária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	Rc4=0,39																		
Iluminação	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	Ri11=0,69		
Fluxo de pedestres diurno e noturno	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	1	1	1	0	0	1	1	0	2	Ri12=1,00				
Categoria Seg. Pública	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	1	0	1	Rc5=0,85									
Sombra e abrigo	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	1	0	2	0	0	2	2	2	1	2	1	3	2	3	0	3	0	2	0	3	2	1	0	1	0	3	2	2	Ri13=1,64				
Poluição sonora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	Ri14=1,20		
Coleta de lixo e limpeza	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	3	3	2	3	3	1	1	3	1	Ri15=2,23			
Categoria Ambiente	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	0	1	2	1	Rc6=1,69									
iCam por segmento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	RI=1,10																			

Fonte: Elaborado pelo autor.

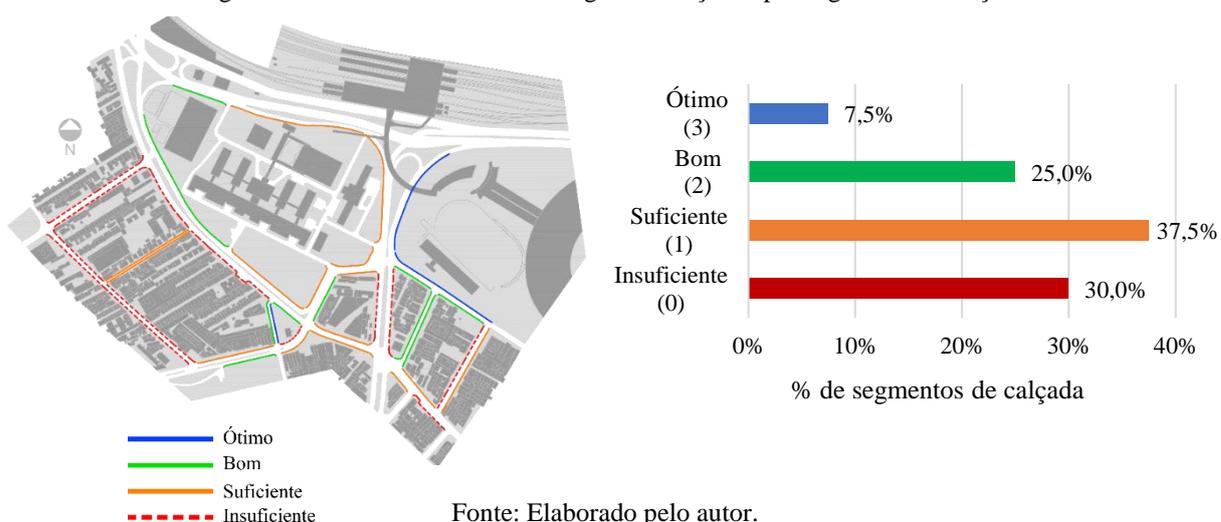
Apesar de 50% das categorias e 40% dos indicadores terem sido avaliados como “insuficiente”, ou seja, não atenderam os requisitos mínimos de qualidade, o resultado final do Índice indicou que o espaço urbano, na área em recorte do entorno da Estação Maracanã possui condições satisfatórias para o deslocamento dos pedestres, embora sejam necessárias ações de curto e médio prazo com objetivo de aprimorar o desempenho de cada indicador e categoria do Índice.

A seguir são apresentados os resultados por categoria e respectivos indicadores, por segmento de calçada.

5.1.1 Categoria Calçada

A área estudada recebeu na categoria **Calçada** a pontuação 1,31. De acordo com a classificação estipulada pelo iCam, o resultado revelou-se “suficiente”. De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 7,5% apresentaram avaliação “ótima”, 25% avaliação “boa”, 37,5% avaliação “suficiente” e 30% apresentaram pontuação “insuficiente” (Figuras 20 e 21). Verifica-se que a avaliação “insuficiente” de 30% dos segmentos contribuiu para que a categoria não tivesse um desempenho melhor, apesar de 70% dos segmentos de calçada terem recebido avaliação “suficiente”, “boa” ou “ótima”. O resultado da categoria para a área de estudo, revela que a infraestrutura das calçadas, considerando suas dimensões, superfície e manutenção do piso são satisfatórias para a circulação dos pedestres.

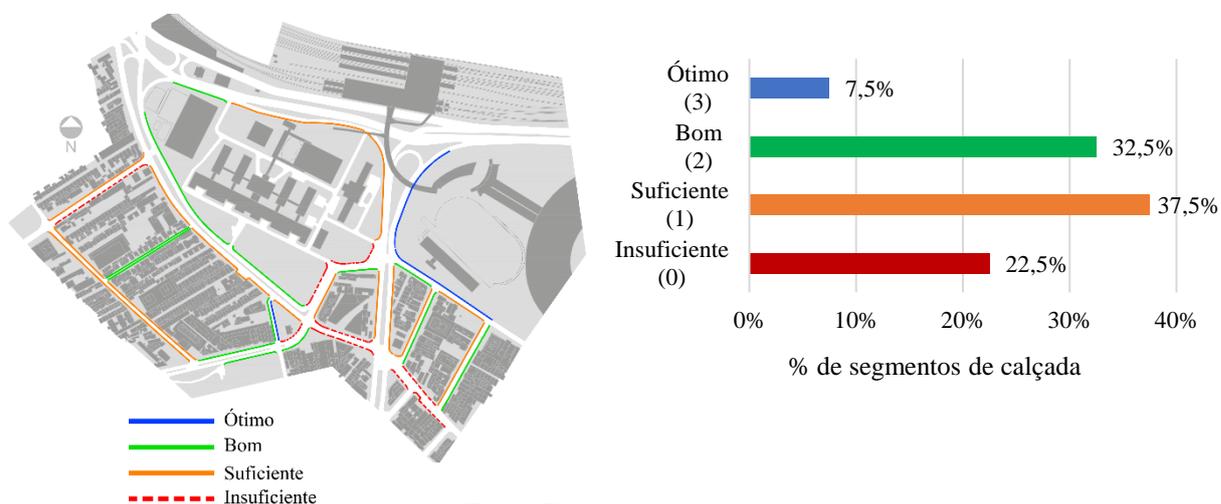
Figuras 20 e 21 – Resultado da Categoria “Calçada” por segmento de calçada.



O indicador **Pavimentação** registrou a pontuação de 1,32, considerada “suficiente”. Dos 40 segmentos de calçada analisados, 7,5% apresentaram avaliação “ótima”, 32,5% avaliação “boa”, 37,5% avaliação “suficiente” e 22,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 22

e 23). Pode-se constatar que a avaliação “insuficiente” de 22,5% dos segmentos colaborou para que o indicador não fosse mais bem avaliado, apesar de 77,5% dos segmentos de calçada terem recebido avaliação “suficiente”, “boa” ou “ótima”.

Figuras 22 e 23 – Resultado indicador Pavimentação por segmento de calçada



Para cada segmento de calçada avaliou-se por observação no local a existência de pavimentação em toda a extensão ou a inexistência de pavimentação em determinados trechos.

Os segmentos de calçada (SC-12 e SC-21) mais bem avaliados (com avaliação “ótima”) encontram-se na Av. Prof.º Manoel de Abreu (Figura 24) e na rua Prof.º Eurico Rabelo (Figura 25) respectivamente. Esta avaliação provavelmente deve-se ao fato de ambos os segmentos estarem situados no entorno do estádio do Maracanã e que passaram recentemente por obras para a Copa do Mundo e Olimpíadas.

Figura 24 – SC 12 – Av. Prof.º Manoel de Abreu



Fonte: Google Street View. Acessado em 14/01/2023

Figura 25 – SC 21 – Rua Prof.º Eurico Rabelo



Fonte: Google Street View. Acessado em 14/01/2023

Apesar de 22,5% dos segmentos de calçadas terem sido considerados “insuficientes”, nota-se que há uma concentração desses segmentos em somente quatro ruas da área avaliada.

A rua São Francisco Xavier é a que possui mais segmentos com esta avaliação (5 no total). Ao longo dos anos ela não recebeu alteração substancial no sistema viário e conseqüentemente as calçadas não foram reformadas, resultando em um calçamento com manutenção ruim e que concentra, em alguns casos, 20 buracos e desníveis a cada 100 metros de extensão de calçada (Figuras 26 e 27).

Figura 26 – SC 6 – Rua São Francisco Xavier



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

Figura 27 – SC 9 – Rua São Francisco Xavier



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

Outro problema encontrado foi nas calçadas que possuem pavimentação em pedra portuguesa. Como exemplo, pode-se verificar esta questão no segmento SC-11 (Av. Prof.º Manoel de Abreu) situado no entorno da UERJ. Nesse local pode-se encontrar até 10 buracos e desníveis a cada 100 metros de extensão (Figura 28). Contudo, o segmento de calçada SC-37 (Luis de Matos) é o que apresenta as piores condições em sua pavimentação. Conforme mostrado na Figura 29, uma considerável parte deste segmento não apresenta pavimentação.

Figura 28 – SC 11 – Av. Prof.º Manoel de Abreu



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

Figura 29 – SC 37 – Rua Luís de Matos

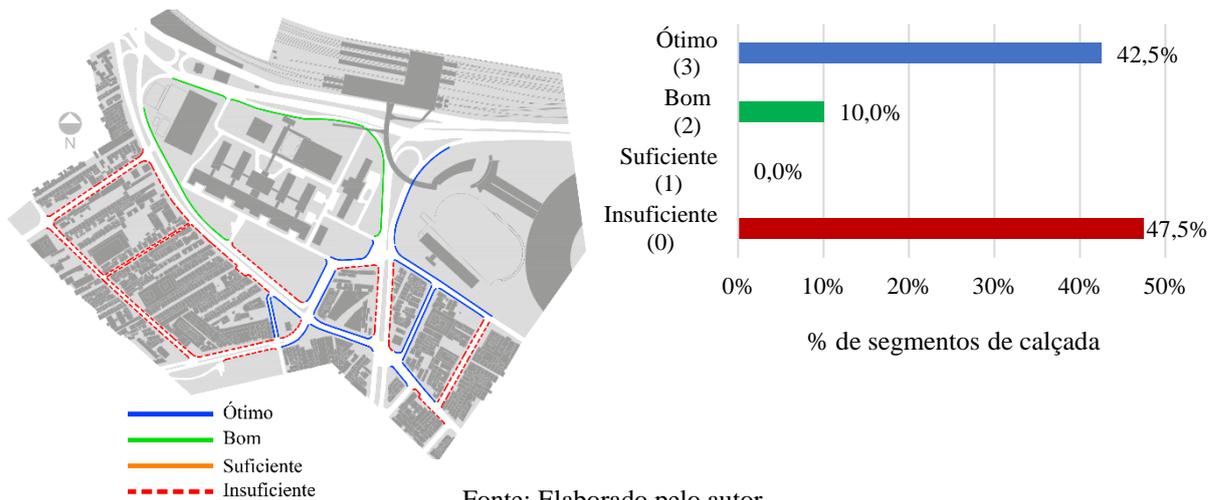


Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

O indicador **Largura** registrou a pontuação de 1,29, considerada “suficiente”. De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 52,5% apresentaram avaliação “boa” ou “ótima” e 47,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 30 e 31). Nenhum segmento de calçada registrou avaliação “suficiente”.

Nota-se que, embora o indicador não tenha tido nenhum segmento com avaliação “suficiente”, o equilíbrio entre a quantidade de segmentos que registraram avaliação “insuficiente” (47,5%) e os que tiveram avaliação “ótima” ou “boa” (52,5%) permitiu que o indicador registrasse uma avaliação considerada “suficiente”.

Figura 30 e 31 – Resultado indicador Largura por segmento de calçada



Por observação visual no local, identificou-se o trecho mais estreito ao longo da extensão do segmento de calçada, reconheceu-se a largura útil para a circulação de pedestres e realizou-se a medição da seção que apresentava a maior largura disponível aos pedestres.

A maior parte dos segmentos de calçada considerados “bons” e “ótimos” são resultantes de calçadas que possuem largura crítica da faixa livre maiores que 1,5 metros, ou seja, trechos sem estreitamento por obstáculos permanentes ou temporários. Nesse caso, destacam-se os segmentos SC-12 e SC-21 situados na Av. Prof.^o Manoel de Abreu (Figura 24) e na rua Prof.^o Eurico Rabelo (Figura 25) respectivamente e os segmentos SC-29 e SC-30 situados no Boulevard 28 de setembro (Figura 32) e na rua Felipe Camarão (Figura 33) respectivamente.

Figura 32 – SC 29 – Boulevard 28 de setembro



Fonte: Google Street View. Acessado em 14/01/2023

Figura 33 – SC 30 – Rua Felipe Camarão



Fonte: Google Street View. Acessado em 14/01/2023

Entretanto, das doze ruas analisadas, sete tiveram segmentos de calçada avaliados como “insuficiente”. A maioria desses segmentos receberam essa avaliação devido a presença de obstáculos que ocasionam o estreitamento da faixa livre para circulação de pedestres, conforme ilustrado pelas Figuras 34 e 35. A rua Mará destaca-se das demais por possuir dois segmentos de calçada extremamente estreitos em toda sua extensão (Figura 36).

Figura 34 – SC 13 – Av. Prof.º Manoel de Abreu



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

Figura 35 – SC 4 – Rua São Francisco Xavier



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

Figura 36 – SC 35 e 36 – Rua Mará



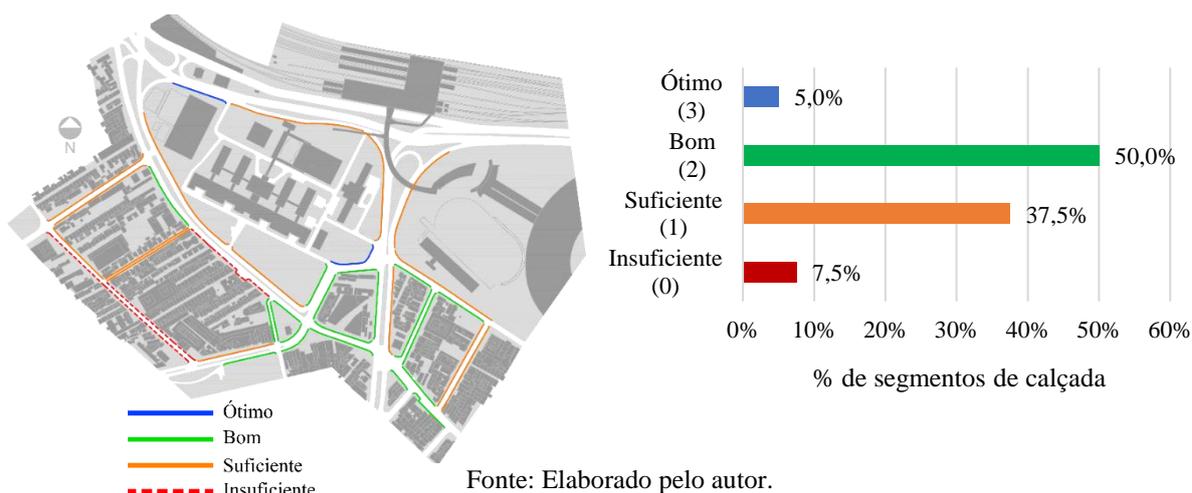
Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

5.1.2 Categoria Mobilidade

A área estudada recebeu na categoria **Mobilidade** a pontuação 1,49. De acordo com a classificação estipulada pelo iCam, o resultado revelou-se “suficiente”. De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 5% apresentaram avaliação “ótima”, 50% avaliação “boa”, 37,5% avaliação “suficiente” e 7,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 37 e 38). Verifica-se que a maioria dos segmentos registrou avaliação “boa” ou “ótima” (55%), contudo a existência de 37,5% segmentos com avaliação “suficiente” impossibilitou o indicador de alcançar uma avaliação melhor.

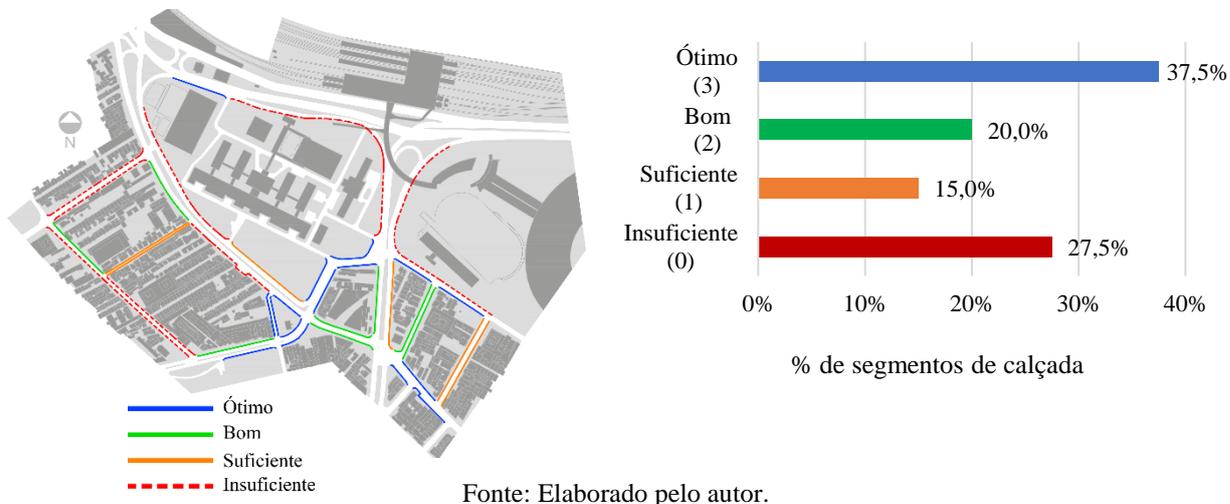
O resultado da categoria para a área de estudo revelou-se satisfatório, uma vez que a proximidade da Estação Maracanã e a dimensão adequada da maior parte dos segmentos de calçada, proporcionam uma melhor mobilidade do pedestre, permitindo o encurtamento das distâncias e rotas mais diretas, além de proporcionar uma maior disponibilidade e acessibilidade ao transporte público.

Figura 37 e 38 – Resultado da Categoria “Mobilidade” por segmento de calçada.



O indicador **Dimensão das Quadras** registrou a pontuação de 1,25, considerada “suficiente”. De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 37,5% apresentaram avaliação “ótima”, 20% avaliação “boa”, 15% avaliação “suficiente” (Figuras 39 e 40). Observa-se que a existência de 27,5% de segmentos com avaliação “insuficiente” impediu o indicador de alcançar uma avaliação mais positiva.

Figura 39 e 40 – Resultado indicador Dimensão das Quadras por segmento de calçada

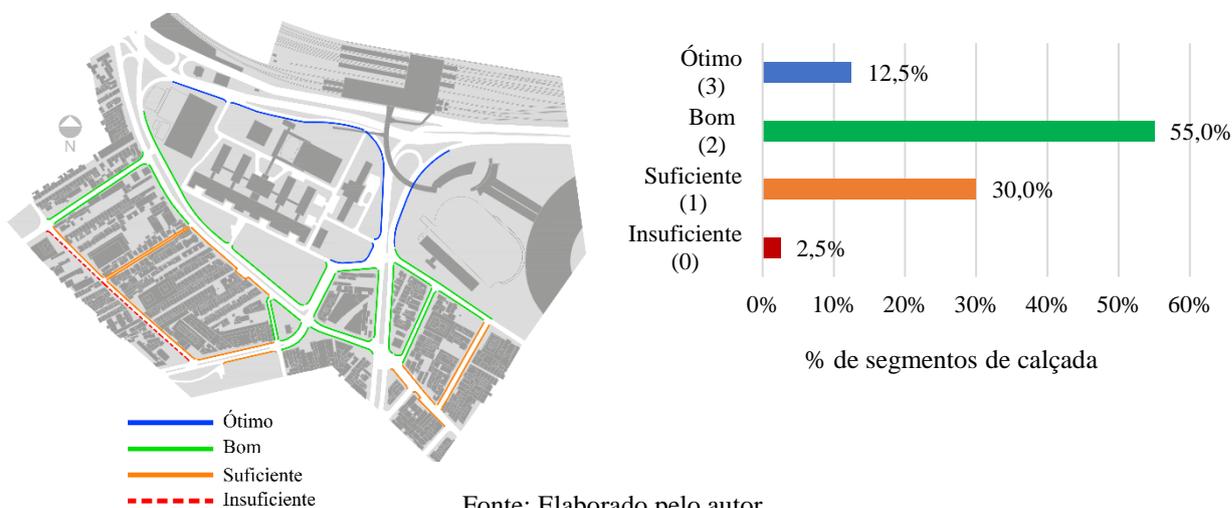


Através do uso de recursos de sistemas de informações geográficas (*Google Earth*), determinou-se a extensão do segmento de calçada, e observou-se os casos em que o conjunto edificado era dividido por passagem com acesso público de pedestres.

Observou-se que o desempenho do indicador foi prejudicado em alguns segmentos de calçada pela grande dimensão das quadras. Dois segmentos pertencentes a quadra do *campus* da UERJ, SC-1 e SC-40, apresentaram pontuação “insuficiente”. Ambos os segmentos são muito extensos (283,7m e 241,6m respectivamente), aumentando as distâncias de deslocamento dos pedestres. De forma análoga, a rua Jorge Rudge possui o segmento de calçada (SC-33) com a maior extensão lateral (340,2m) de toda a área de estudo.

O indicador **Distância a Pé ao Transporte** revelou uma pontuação de 1,73, considerada “suficiente”. De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 12,5% apresentaram avaliação “ótima”, 55% uma avaliação “boa”, 30% avaliação “suficiente” e 2,5% apresentaram uma avaliação “insuficiente” (Figuras 41 e 42). Nota-se que, embora 67,5% dos segmentos analisados tenham tido uma avaliação igual ou superior a “bom”, o indicador não conseguiu uma avaliação superior a “suficiente”.

Figura 41 e 42 – Resultado indicador Distância a Pé ao Transporte por segmento de calçada



Com a utilização de sistemas de informações geográficas (*Google Earth*), realizou-se a simulação da distância percorrida por um pedestre entre o ponto médio do segmento de calçada e a Estação Maracanã.

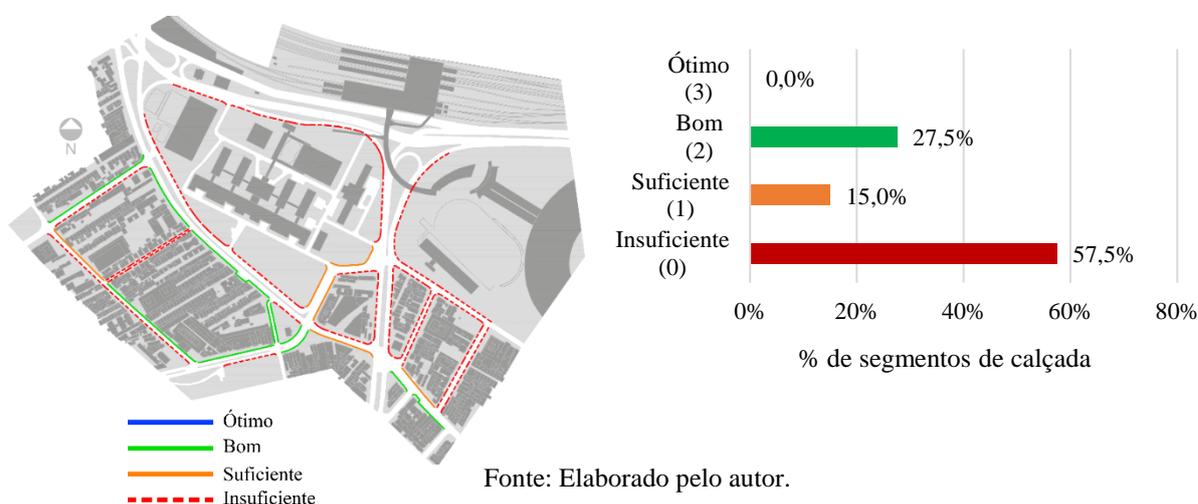
A pontuação reflete a contribuição da Estação Maracanã em oferecer um transporte público de alta capacidade, integrando o sistema metroviário com o sistema ferroviário e proporcionando mais acessibilidade para o pedestre. Como consequência, qualquer ponto na área analisada está inserido em uma distância máxima 1.000 metros de efetiva caminhada até a estação, com exceção do segmento SC-33 que apresentou uma avaliação “insuficiente”. Para

além do transporte ferroviário e metroviário, observa-se na região a circulação de linhas de ônibus convencionais municipais e metropolitanas.

5.1.3 Categoria Atração

A área estudada recebeu na categoria **Atração** a pontuação 0,89. De acordo com a classificação estipulada pelo iCam, o resultado revelou-se “insuficiente”. Dos 40 segmentos de calçada analisados, nenhum apresentou avaliação “ótima”, 27,5% registraram avaliação “boa”, 15% avaliação “suficiente” e 57,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 43 e 44). A existência de mais de 50% dos segmentos com avaliação “insuficiente”, impossibilitou o indicador de alcançar uma avaliação melhor.

Figuras 43 e 44 – Resultado da Categoria “Atração” por segmento de calçada.

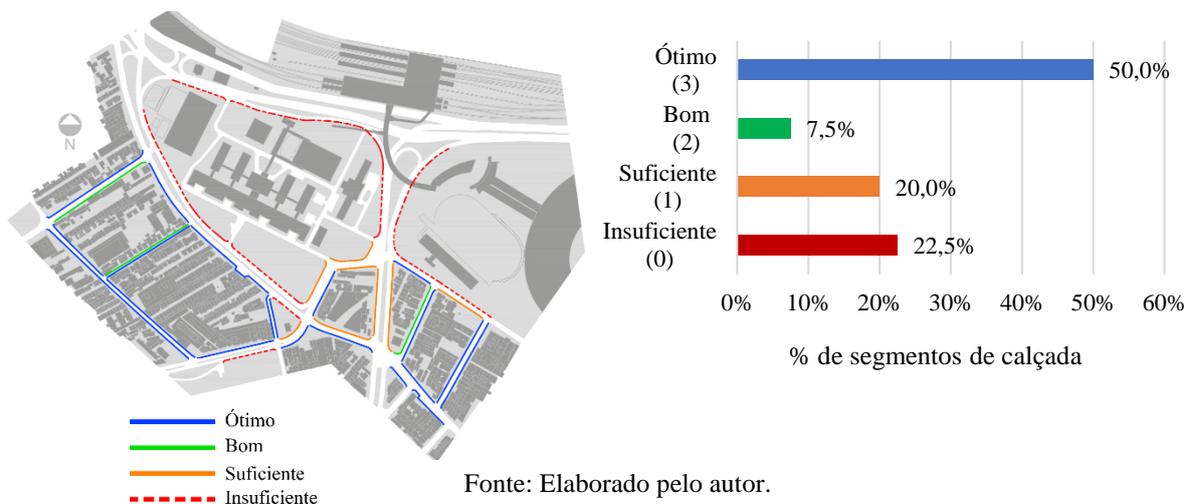


O resultado insatisfatório da categoria para a área de estudo, aponta que as características de uso do solo e os atributos do ambiente construído na área de estudo, não intensificam a atratividade do pedestre e não impactam na intensidade do uso das rotas de pedestres e na sua distribuição ao longo do dia.

O indicador **Fachadas Fisicamente Permeáveis** registrou a pontuação de 1,77, considerada “suficiente”. De um total de 40 faces de quadra analisadas, 50% apresentaram avaliação “ótima”, 7,5% avaliação “boa”, 20% avaliação “suficiente” e 22,5% apresentaram uma avaliação “insuficiente” (Figuras 45 e 46).

Por observação visual no local, quantificou-se o número de entradas e acessos ao longo da face de quadra, desconsiderando entradas em edificações sem uso evidente.

Figuras 45 e 46 – Resultado indicador Fachadas Fisicamente Permeáveis por face de quadra



O grande número de faces de quadra com o resultado “ótimo” está estreitamente relacionado ao fato de a área de estudo apresentar diversos estabelecimentos comerciais diretamente acessíveis a partir da rua. As ruas com maior pontuação foram aquelas que possuem uma atividade comercial um pouco mais intensa e um uso do solo mais diversificado. Na rua São Francisco Xavier, 50% das faces de quadra analisadas apresentaram mais de 7 entradas por 100 metros de face de quadra, superior ao considerado ótimo (5 ou mais entradas por 100 metros de face de quadra). Das quatro faces de quadra analisadas no Boulevard 28 de setembro, uma (SC-28) apresentou 16 entradas por 100 metros de face de quadra (Figura 47).

Figura 47 – SC 28 – Boulevard 28 de setembro



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

Apesar da avaliação ter sido considerada “suficiente”, “boa” e “ótima” em diversas faces de quadra, uma parte dos segmentos (22,5%) teve sua avaliação prejudicada por apresentar estabelecimentos sem uso ou por apresentar face de quadra cega não acessíveis ao público, como por exemplo, o muro cego do Hospital Pedro Ernesto no Boulevard 28 de setembro (Figura 48), muro cego na rua Prof.º Eurico Rabelo (Figura 49), as grades que cercam o entorno

da UERJ na rua São Francisco Xavier e as grades e muros que rodeiam o complexo esportivo do Maracanã nas ruas Prof. Eurico Rabelo e na Av. Prof. Manoel de Abreu.

Figura 48 – SC 29 – Boulevard 28 de setembro



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

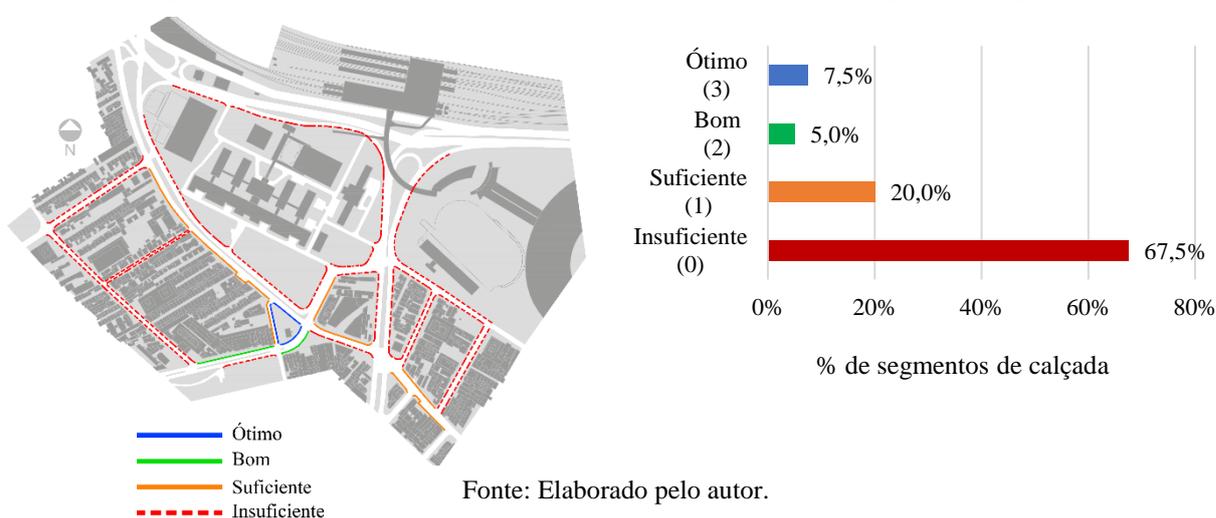
Figura 49 – SC 20 – Rua Prof.º Eurico Rabelo



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

O indicador **Fachadas Visualmente Ativas** registrou uma avaliação considerada “insuficiente” (0,34). Foi a pior avaliação entre todos os indicadores analisados nesta categoria. De um total de 40 faces de quadra analisadas, 7,5% apresentaram avaliação “ótima”, 5,0% avaliação “boa”, 20% avaliação “suficiente” e 67,5% (27) apresentaram uma avaliação “insuficiente” (Figuras 50 e 51).

Figuras 50 e 51 – Resultado indicador Fachadas Visualmente Ativas por face de quadra



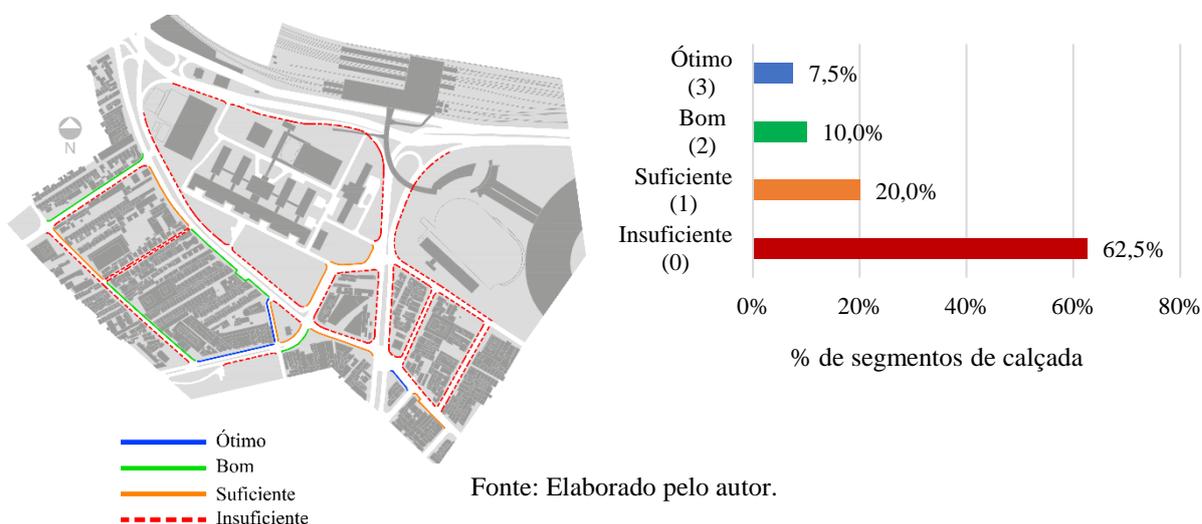
Através da observação visual e admitindo-se o uso de passos largos como referência métrica, levantou-se a extensão horizontal de todos os elementos considerados visualmente ativos em edificações que apresentavam uso evidente.

Das 12 ruas analisadas, 7 delas tiveram todas as suas faces de quadras com avaliação “insuficiente”. A grande ocorrência desta pontuação neste indicador reflete a morfologia urbana da área, com algumas quadras com grandes dimensões (quadra do *campus* da UERJ),

edificações pouco permeáveis e uso do solo predominantemente residencial (faces de quadra das ruas Mará, Conselheiro Olegário, Artur Menezes, Jorge Rudge), desfavorecendo a atração de pedestres. Por outro lado, parte considerável das faces de quadra com pontuações 3, 2 e 1 (ótimo, bom e suficiente) estão localizadas em segmentos da rua São Francisco Xavier, Felipe Camarão e Boulevard 28 de setembro, que por sua vez apresentaram um uso do solo mais diversificado e atrativo para o pedestre.

O indicador **Uso Público Diurno e Noturno** registrou uma avaliação considerada “insuficiente” (0,52). De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 7,5% apresentaram avaliação “ótima”, 10% avaliação “boa”, 20% avaliação “suficiente” e 62,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 52 e 53).

Figuras 52 e 53 – Resultado indicador Uso Público Diurno e Noturno por segmento de calçada



Realizou-se o levantamento no local do número de estabelecimentos com uso público no período diurno (entre 8h e 18h). Para o uso público noturno (entre 19h e 21h30), foi feita uma ronda noturna em automóvel, a fim de identificar o número de estabelecimentos em funcionamento neste período.

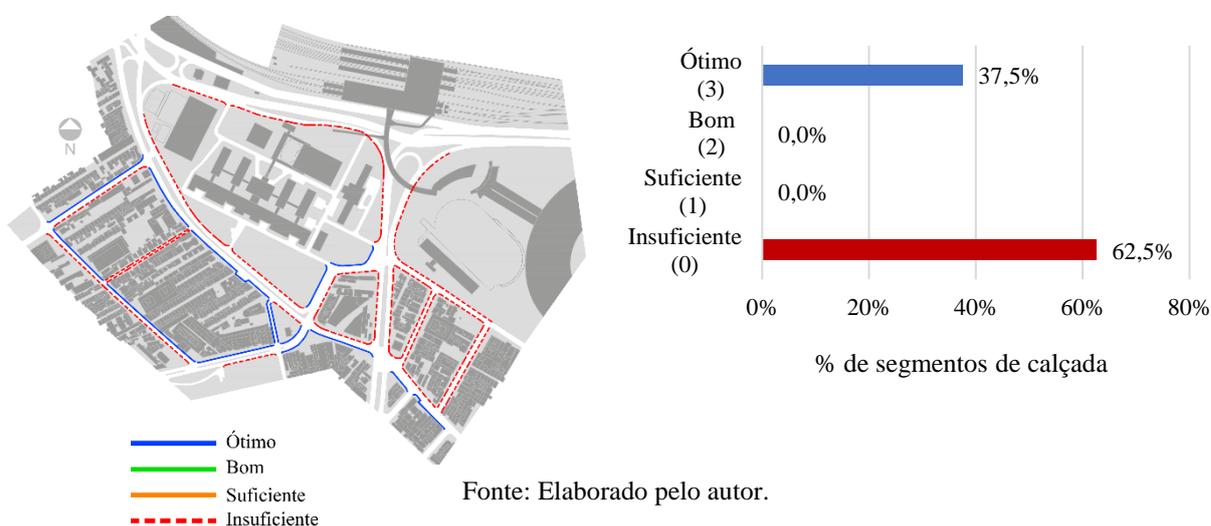
A avaliação “insuficiente” desse indicador aponta para um uso do solo urbano com pouca atratividade noturna. Esta avaliação deve-se, por um lado, ao fato de muitos estabelecimentos comerciais funcionarem somente no período diurno e por outro lado pelo fechamento de diversas lojas nos últimos dois anos. Pode-se observar durante o levantamento de campo, que as ruas que não possuem estabelecimentos comerciais com funcionamento noturno, tais como bares e restaurantes, sofrem uma redução considerável no movimento de pedestres a partir das 19 horas. A ausência de circulação de pessoas contribui negativamente para a vida urbana e, conseqüentemente, para o aumento da sensação de insegurança nas ruas.

Verificou-se que os segmentos de calçadas SC-8, SC- 28 e SC-30, localizados respectivamente na rua São Francisco Xavier, no Boulevard 28 de setembro e na rua Felipe Camarão, foram os únicos avaliados como “ótimos”. Estes trechos podem ser citados como exemplos onde bares e restaurantes são responsáveis pelo intenso movimento de pedestres no período da noite.

Além da presença de alguns estabelecimentos comerciais com funcionamento noturno, a área de estudo possui dois equipamentos urbanos que tornam a ocupação dos espaços públicos mais frequente. Um deles é o *campus* da UERJ que gera um movimento intenso de pedestre principalmente durante período diurno. Contudo à noite esse movimento diminuí em função do menor número de cursos noturnos e do limite do horário de funcionamento da Universidade. O outro equipamento urbano é o Estádio do Maracanã. Ao longo do dia pessoas praticam atividades físicas na área de lazer do seu entorno, gerando um movimento razoável de pedestres e ciclistas.

O indicador **Usos Mistos** registrou uma avaliação considerada “insuficiente” (0,92). Dos 40 segmentos de calçada analisados, 37,5% (15) apresentaram avaliação “ótima” e 62,5% (25) apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 54 e 55).

Figuras 54 e 55 – Resultado indicador Usos Mistos por segmento de calçada



Por observação visual na área de estudo, foi realizada a identificação dos usos predominantes em cada pavimento de todos os edifícios confrontantes ao segmento de calçada analisado.

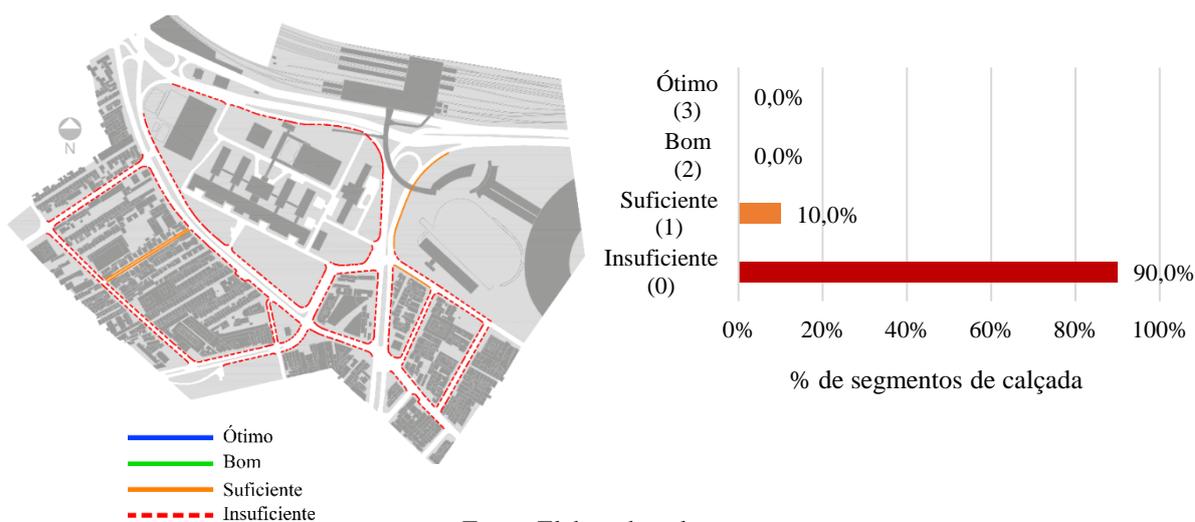
Apesar da presença de usos residenciais, comerciais, de serviços e institucionais, a área avaliada possui um uso do solo predominantemente residencial com uma proporção menor de uso comercial. Nota-se que os estabelecimentos comerciais estão concentrados em somente 4

ruas das 12 analisadas e esse aspecto se refletiu na baixa pontuação do indicador. Nas demais ruas da área avaliada é possível observar uso residencial intenso. As faces de quadra que receberam pontuação “ótima” são as pertencentes aos principais eixos viários. As ruas São Francisco Xavier, Boulevard 28 de setembro, Felipe Camarão e Jorge Rudge foram bem pontuadas por apresentarem comércios e serviços ao longo de sua extensão, associados a prédios residenciais, com pavimento térreo no alinhamento.

5.1.4 Categoria Segurança Viária

Para a área estudada, a categoria **Segurança Viária** recebeu a menor pontuação (0,39) dentre todas as categorias avaliadas. De acordo com a classificação estipulada pelo iCam, o resultado revelou-se “insuficiente”. Dos 40 segmentos de calçada analisados, nenhum registrou avaliação “ótima” ou “boa”, 10% apresentaram avaliação “suficiente” e 90% avaliação “insuficiente” (Figuras 56 e 57).

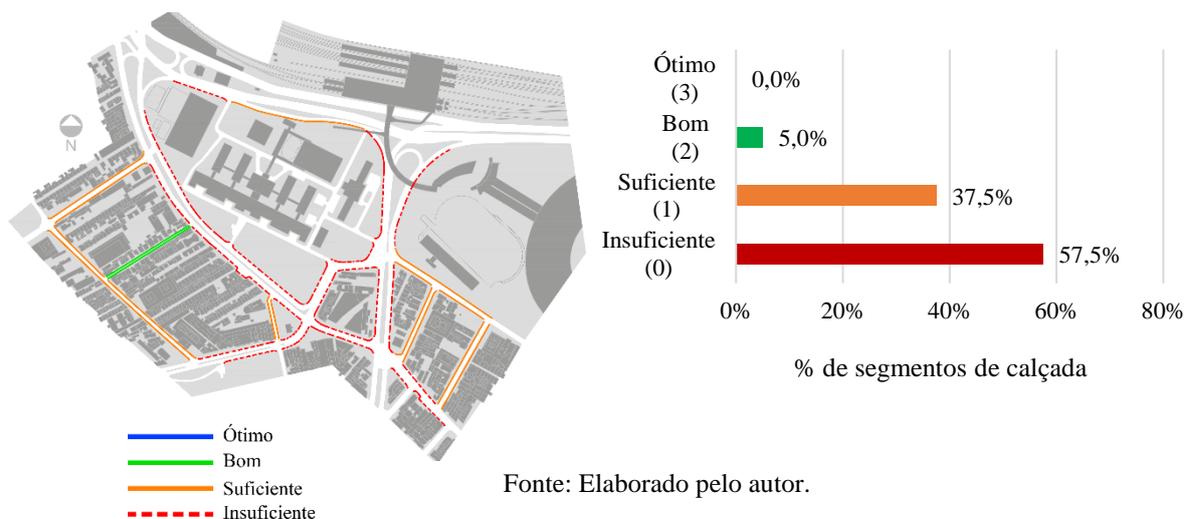
Figura 56 e 57 – Resultado da Categoria “Segurança Viária” por segmento de calçada.



O resultado insatisfatório da categoria para a área de estudo, revela que os atributos referentes à segurança dos pedestres em relação ao tráfego de veículos motorizados, bem como a adequação das travessias aos elementos da acessibilidade universal, não atendem os requisitos mínimos de qualidade para a caminhabilidade.

O indicador **Tipologia da Rua** registrou uma avaliação considerada “insuficiente” (0,56). De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 5,0% apresentaram avaliação “boa”, 37,5% avaliação “suficiente” e 57,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 58 e 59).

Figuras 58 e 59 – Resultado indicador Tipologia da Rua por segmento de calçada



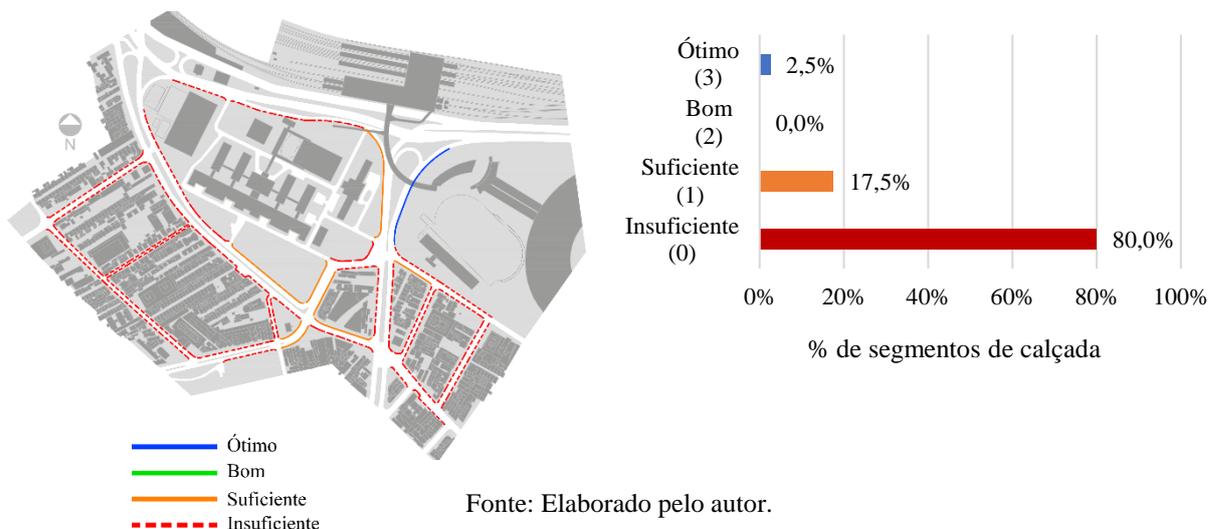
Por meio de observação visual no local, identificou-se a tipologia das ruas na qual os segmentos de calçada estão inseridos. Em seguida, procurou-se identificar a velocidade regulamentada de cada via. Entretanto, a maioria das vias não apresentava a velocidade regulamentada expressa em sinalizações. Nesses casos, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, adotou-se a seguinte associação: 30 km/h para vias locais, 40 km/h para vias coletoras, 60 km/h para vias arteriais.

Todos os segmentos analisados estão inseridos em vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Os 17 segmentos que obtiveram pontuações 2 e 1 (bom e suficiente) estão em vias classificadas como coletoras ou locais, na qual as velocidades consideradas foram de 40 km/h e 30 km/h. A avaliação “insuficiente” deste indicador deve-se principalmente as características das vias identificadas como arteriais (rua São Francisco Xavier, Radialista Waldir Amaral, avenidas Prof.º Manoel de Abreu, 28 de setembro e Radial Oeste), na qual as velocidades consideradas foram de 60 km/h.

O indicador **Travessias** registrou uma avaliação considerada “insuficiente” (0,22), sendo a menor pontuação dentre todos os 15 indicadores do iCam. De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 2,5% apresentaram avaliação “ótima”, 17,5% a avaliação “suficiente” e 80% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 60 e 61).

Com recursos de sistemas de informações geográficas (*Google Earth*), elencou-se todas as travessias existentes na área de estudo. Em campo, levantou-se os itens relativos às travessias semaforizadas e travessias não semaforizadas, com posterior atribuição de notas em planilha de cálculo.

Figuras 60 e 61 – Resultado indicador Travessias por segmento de calçada



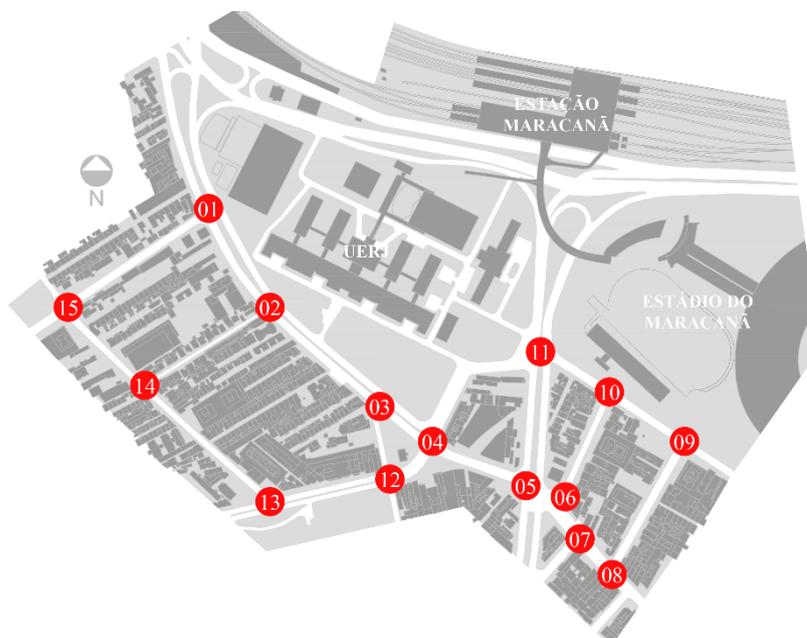
A aplicação deste indicador revela que somente uma pequena parte dos segmentos de calçada oferece condições minimamente aceitáveis para a travessia segura e confortável de pedestres em todas as direções a partir do segmento. Apenas 8 segmentos apresentaram pelo menos 50% do total de travessias dentro de critérios mínimos de qualidade e somente 1 segmento apresentou 100% das travessias dentro dos requisitos mínimos de qualidade.

A avaliação das travessias na área de estudo foi extremamente prejudicada uma vez que, das 56 travessias analisadas, somente 17,8% (10 travessias) cumpriram os requisitos mínimos de qualidade e apenas 12,5% (7 travessias) atenderam todos os requisitos. Ainda, algumas interseções em vias locais ou coletoras poderiam ser facilmente melhoradas com a implantação de faixas de pedestres, piso tátil de alerta e direcional e rampas com inclinação adequada para a circulação de cadeiras de rodas em todas as direções.

Os segmentos de calçada que apresentaram pontuação 1 ou 3 (suficiente ou ótimo) podem ser visualizados através do mapeamento da avaliação das travessias por interseção (Figura 62), de forma a destacar os melhores exemplos encontrados na área de estudo.

Conforme apresentado na Tabela 47 (Apêndice 2), pode-se destacar na rua São Francisco Xavier a interseção 4 (Figura 63). Ela apresenta 3 travessias com requisitos mínimos de qualidade e 2 com todos os requisitos, em um total de 4 travessias. A interseção foi prejudicada por contar com uma travessia que não apresenta nenhum requisito de qualidade no Boulevard 28 de setembro.

Figura 62 – Avaliação das travessias por interseção.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 63 – Interseção 4 – Rua Radialista Waldir Amaral x Rua São Francisco Xavier



Fonte: *Google Street View*. Acessado em 14/01/2023

Na Av. Prof.º Manoel de Abreus, a interseção 11 apresenta 4 travessias com todos os requisitos de qualidade em um total de 5 possíveis. O segmento de calçada (SC-12) situado na interseção mencionada foi o único avaliado com a pontuação máxima (Figura 64). Já no Boulevard 28 de setembro, evidenciou-se na interseção 12 (Figura 65) que uma das travessias apresentava condições favoráveis para pessoas com deficiência, devido ao nivelamento com o pavimento de circulação dos modos motorizados. Das 4 travessias presentes nesta interseção, 1 possui todos os requisitos de qualidade e 2 com os requisitos mínimos.

Figura 64 – Travessia na interseção 11 – Rua Prof.º Eurico Rabelo x Av. Prof.º Manoel de Abreu



Fonte: Google Street View. Acessado em 14/01/2023

Figura 65 – Interseção 12 – Boulevard 28 de setembro x Rua Felipe Camarão

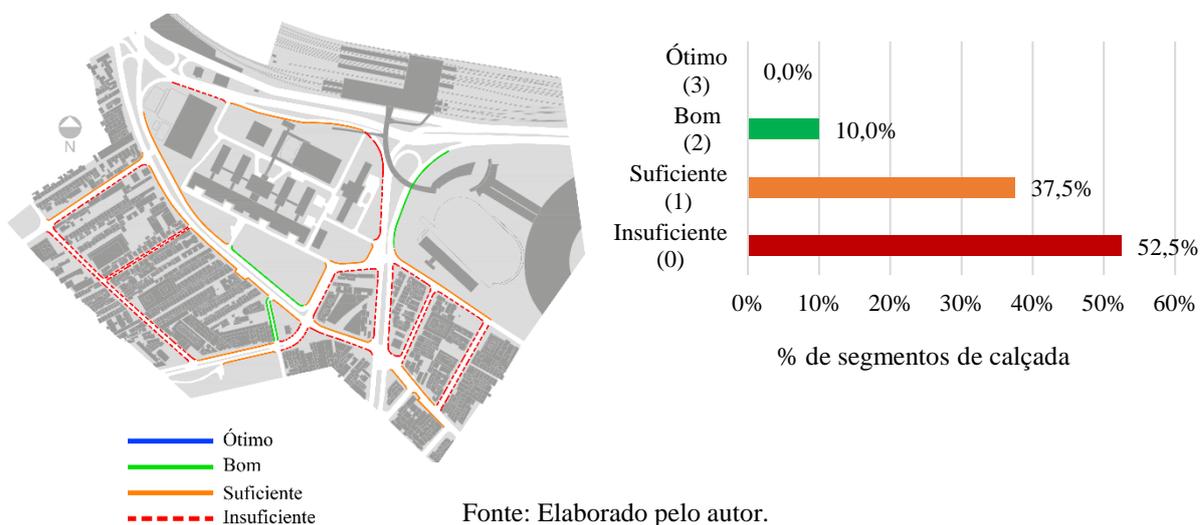


Fonte: Google Street View. Acessado em 14/01/2023

5.1.5 Categoria Segurança Pública

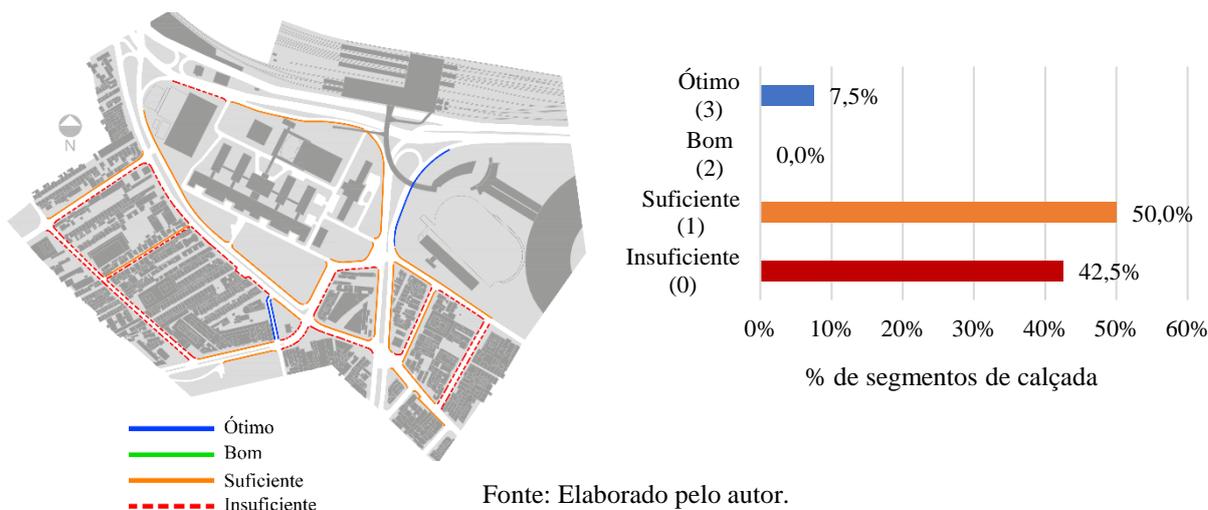
A área estudada recebeu na categoria **Segurança Pública** a pontuação 0,85. Assim como observado nas categorias Atração e Segurança Viária, o resultado revelou-se “insuficiente”. Dos 40 segmentos de calçada analisados, nenhum registrou avaliação “ótima”, 10% apresentaram avaliação “boa”, 37,5% avaliação “suficiente” e 52,5% avaliação “insuficiente” (Figuras 66 e 67).

Figura 66 e 67 – Resultado da Categoria “Segurança Pública” por segmento de calçada.



O indicador **Iluminação** registrou uma avaliação considerada “insuficiente” (0,69). De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 7,5% apresentaram avaliação “ótima”, 50% avaliação “suficiente” e 42,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 68 e 69). Não foram observados segmentos de calçadas com avaliação considerada “boa”.

Figuras 68 e 69 – Resultado indicador Iluminação por segmento de calçada



Devido à exposição aos riscos relativos à falta de segurança pública no período noturno, o levantamento foi realizado somente no período diurno, considerando os critérios de qualidade da infraestrutura de iluminação pública local.

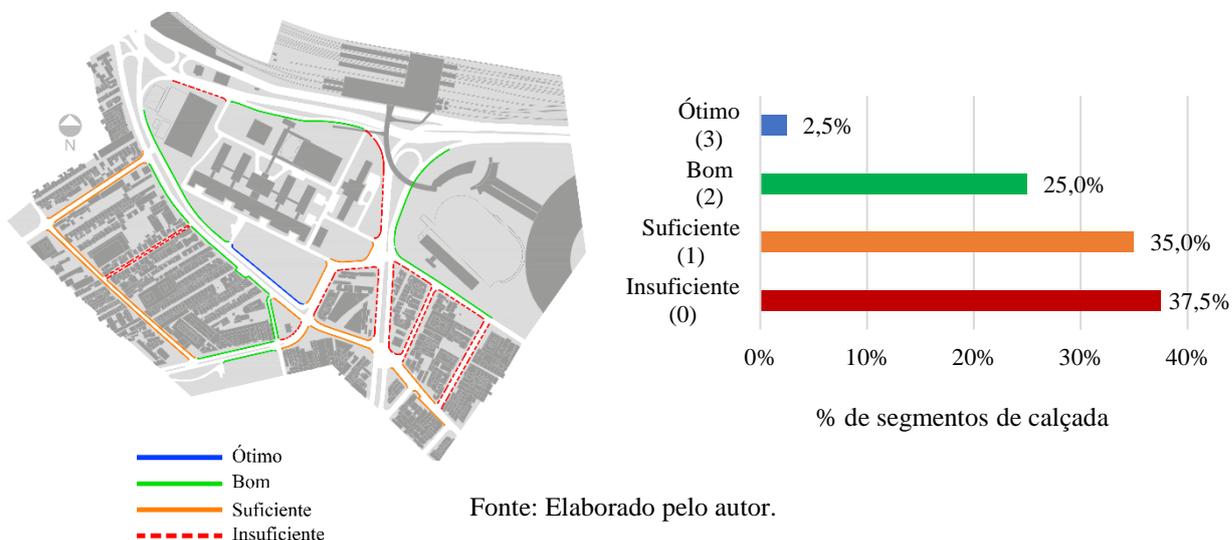
A partir do levantamento no local, verificou-se que apenas 3 segmentos de calçada (SC-12, SC-30 e SC-31) tiveram avaliação considerada “ótima” e atendem a todos os requisitos, ou seja, possuem pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia; possuem pontos de iluminação dedicados ao pedestre, iluminando exclusivamente a calçada e possuem pontos de iluminação voltados à rua. Observou-se também que os segmentos de calçada avaliados como “suficientes” estão distribuídos em 9 das 12 ruas analisadas, em outras palavras, 75% das ruas estudadas não atendem a algum critério de qualidade da infraestrutura de iluminação pública.

Entre os segmentos de calçada com avaliação “insuficiente” destacam-se 2 segmentos (SC-16 e SC-17), pertencentes à rua Radialista Waldir Amaral, que não atenderam a nenhum dos requisitos de qualidade estabelecidos para o indicador. No entanto, esses locais não apresentam breus ou áreas escuras no ambiente de circulação de pedestres.

O indicador **Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno** registrou uma avaliação considerada “suficiente” (1,00). De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 2,5% apresentaram avaliação “ótima”, 25% avaliação “boa”, 35% avaliação “suficiente” e 37,5% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 70 e 71). Como exposto inicialmente, a contagem de pedestres foi realizada somente no período diurno (08h às 12h - 14h às 18h) em função dos riscos gerados à segurança durante à noite. Alternativamente, realizou-se uma ronda noturna em automóvel a fim de identificar a quantidade aproximada de pedestres circulando em cada segmento de calçada. A aplicação do indicador nos horários de maior movimentação de

pedestres no período diurno e noturno evidencia a importância de um ambiente construído diverso para a atração de pedestres.

Figuras 70 e 71 – Resultado indicador Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno por segmento de calçada



Seguindo o critério apresentado, a aplicação desse indicador mostrou que o maior fluxo de pedestres, isto é, nos segmentos de calçadas com pontuação “boa” e “ótima”, se concentra em três regiões específicas.

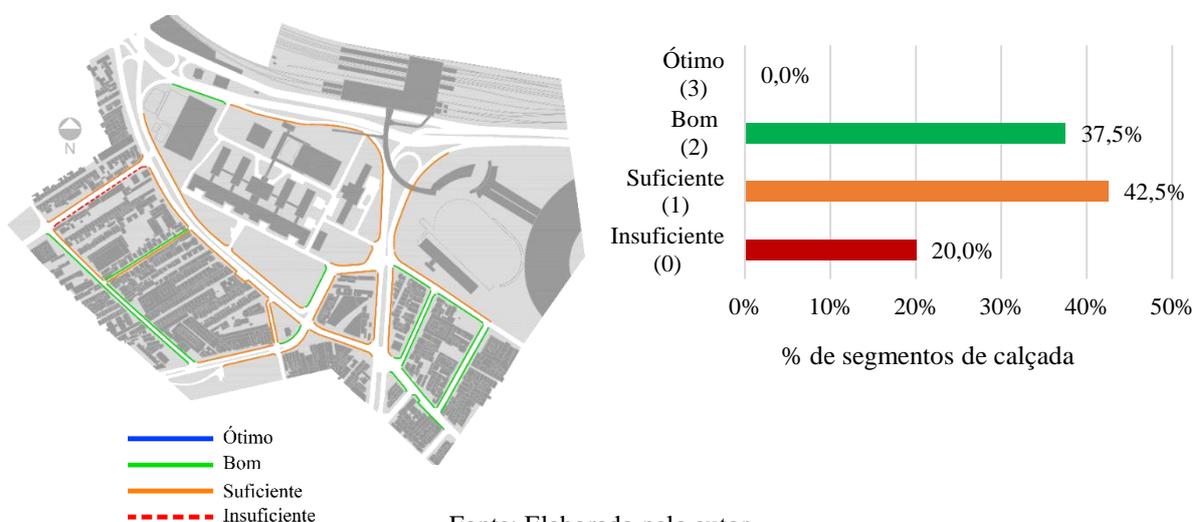
A primeira compreende os segmentos de calçada pertencentes as ruas adjacentes ao campus da UERJ (rua São Francisco Xavier e Av. Radial Oeste). A presença da Universidade e a sua proximidade com a Estação Maracanã proporciona alta concentração e uma maior movimentação de pedestres, principalmente nos períodos da manhã e da tarde. A segunda região abrange os segmentos de calçada pertencentes as ruas no entorno do Estádio do Maracanã (Av. Prof.º Manoel de Abreu e rua Prof.º Eurico Rabelo). A presença de calçadas amplas com ciclovia proporciona uma boa movimentação de pessoas que utilizam a região como área de lazer e para prática de atividades físicas. Em dias de jogos e eventos no estádio, a concentração de pedestres aumenta consideravelmente. A terceira região envolve o eixo formado pelas ruas Boulevard 28 de setembro e Felipe Camarão. A presença de um uso do solo mais diversificado, com estabelecimentos comerciais e de serviços na região, associados a prédios residenciais, propicia uma movimentação de pedestres considerada boa não somente no período diurno, mas também à noite com o funcionamento de bares e restaurantes neste período.

Observou-se que os segmentos de calçada com o fluxo de pedestre considerado “insuficiente” encontram-se em rua em que o uso do solo é pouco diverso e predominantemente residencial (ruas Conselheiro Olegário, Artur Menezes, Mará e Eurico Rabelo).

5.1.6 Categoria Ambiente

Para a área estudada, a categoria **Ambiente** recebeu a pontuação mais alta (1,69) entre todas as categorias avaliadas. Assim como observado nas categorias Calçada e Mobiliário, o resultado revelou-se “suficiente”. Dos 40 segmentos de calçada analisados, nenhum registrou avaliação “ótima”, 37,5% apresentaram avaliação “boa”, 42,5% avaliação “suficiente” e 20% avaliação “insuficiente” (Figuras 72 e 73).

Figuras 72 e 73 – Resultado da Categoria “Ambiente” por segmento de calçada.

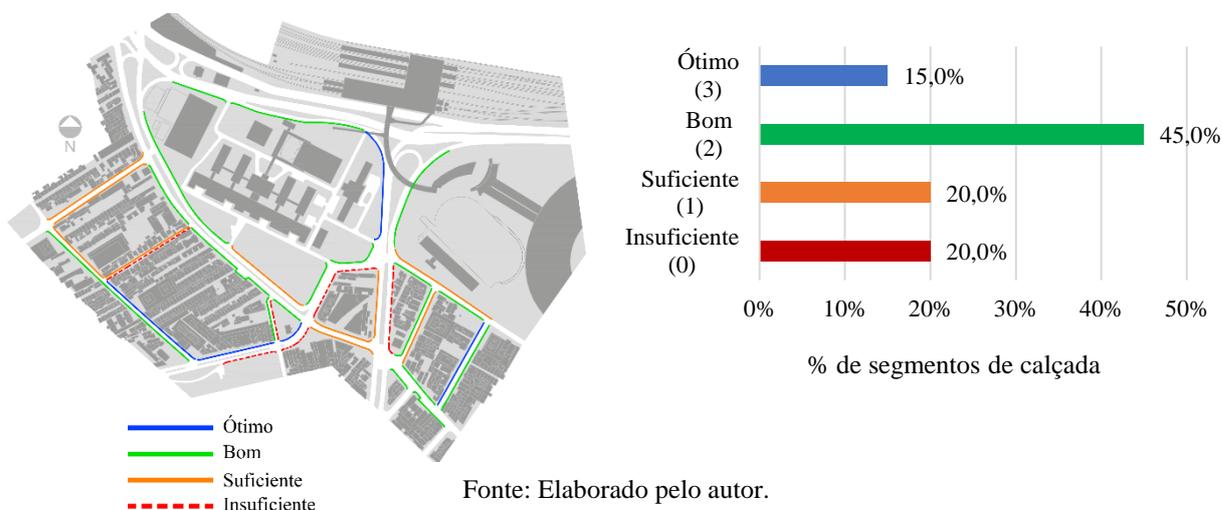


O resultado da categoria para a área de estudo revela que os aspectos ambientais que influenciam nas condições de caminhabilidade de um espaço urbano, tais como, sombra e abrigo, poluição sonora e limpeza urbana, foram considerados satisfatórios.

O indicador **Sombra e Abrigo** registrou uma avaliação considerada “suficiente” (1,64). De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 15% apresentaram avaliação “ótima”, 45% avaliação “boa”, 20% avaliação “suficiente” e 20% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 74 e 75).

Através de observação visual e com auxílio posterior de imagens de satélite (*Google Earth*), identificou-se os elementos de sombra ou abrigo de cada segmento de calçada.

Figuras 74 e 75 – Resultado indicador Sombra e Abrigo por segmento de calçada

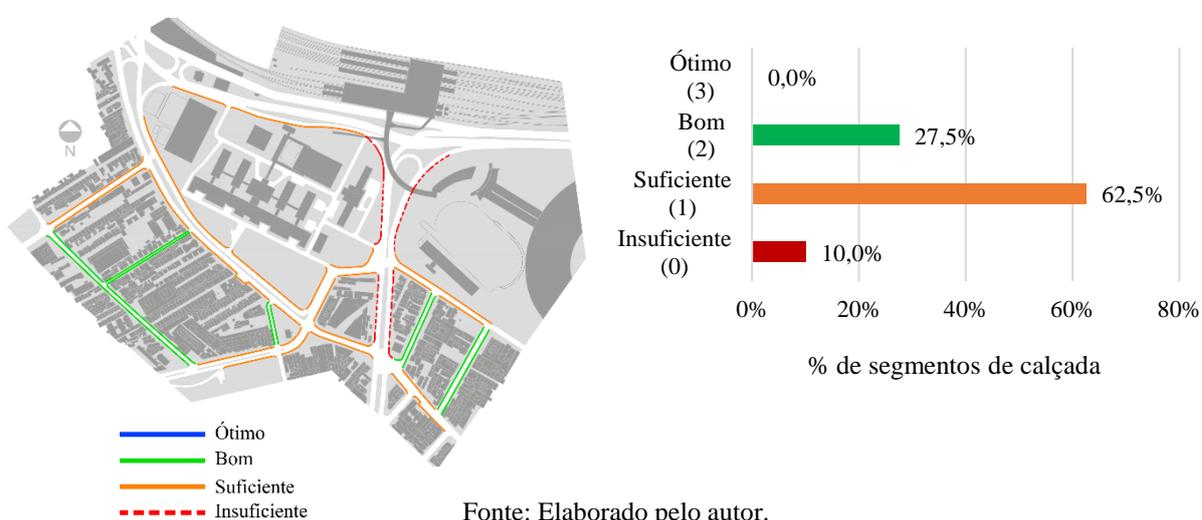


A aplicação desse indicador apontou que 11 das 12 ruas pesquisadas, possuem 60% dos segmentos de calçada da área de estudo com uma pontuação considerada “boa” ou “ótima”, ou seja, contém um percentual de sombra e abrigo igual ou superior a 50% da extensão do segmento. Por outro lado, 10 das 12 ruas analisadas, possuem 40% dos segmentos de calçada da área de estudo com uma pontuação considerada “insuficiente” ou “suficiente”, ou seja, contém um percentual de sombra e abrigo igual ou inferior a 25% da extensão do segmento.

Conclui-se que mais de 90% das ruas analisadas apresentam segmentos de calçada que possuem simultaneamente sombreamento adequado em parte de suas extensões, quanto trechos sem sombreamento algum em suas extensões.

O indicador **Poluição Sonora** registrou uma avaliação considerada “suficiente” (1,20). De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 27,5% apresentaram avaliação “boa”, 62,5% avaliação “suficiente” e 10% apresentaram avaliação “insuficiente” (Figuras 76 e 77).

Figuras 76 e 77 – Resultado indicador Poluição Sonora por segmento de calçada

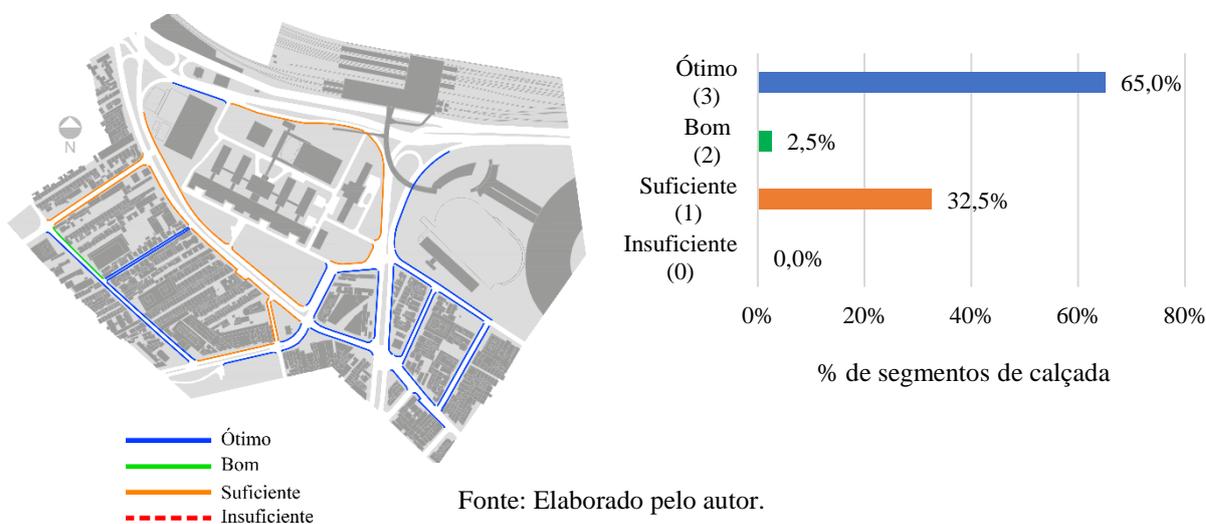


Para cada segmento de calçada, coletou-se os dados relativos ao nível de intensidade sonora em horários críticos do dia. O instrumento utilizado para a medição foi um aplicativo de celular previamente testado e calibrado e a medição considerou a média de 20 segundos de ruídos consecutivos.

Analisando os dados, observa-se que não houve nenhum segmento de calçada com avaliação “ótima”, ou seja, não houve nenhum registro abaixo de 55 dB(A) no ambiente da calçada, considerado adequado pela OMS. Por outro lado, a maior parte dos segmentos de calçada (62,5%) registraram níveis de intensidade sonora entre 55 dB(A) e 80 dB(A) no ambiente da calçada, o que pode ser considerado aceitável. Apenas 4 segmentos de calçada (10%) registraram níveis de intensidade sonora acima de 80 dB(A). Esses segmentos pertencem a Av. Prof.º Manoel de Abreu, uma via arterial com um fluxo muito intenso de veículos motorizados, especialmente ônibus e carros, que representam uma fonte de ruído considerável.

O indicador **Coleta de Lixo e Limpeza** registrou uma avaliação considerada “boa” (2,23). De um total de 40 segmentos de calçada analisados, 65% apresentaram avaliação “ótima”, 2,5% avaliação “boa” e 32,5% avaliação “suficiente” (Figuras 78 e 79).

Figuras 78 e 79 – Resultado indicador Coleta de Lixo e Limpeza por segmento de calçada



Por meio de observação visual no local, realizou-se o levantamento dos requisitos de qualidade destacados anteriormente na Tabela 28.

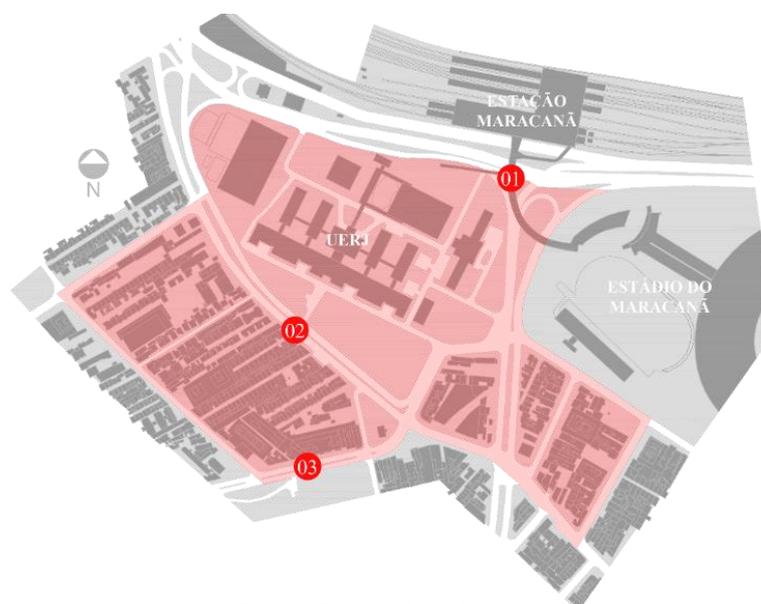
A avaliação revelou que não houve nenhum segmento de calçada com avaliação “insuficiente”, ou seja, a área de estudo não apresentou nenhuma via com a limpeza urbana considerada inadequada. Por outro lado, a maior parte dos segmentos de calçada (65%) foi pontuada com nota máxima (3). No geral a área de estudo não apresentou graves problemas de coleta de lixo e apresentou uma limpeza urbana adequada para a circulação do pedestre.

5.2 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA PERCEPÇÃO DO PEDESTRE

Para esta etapa da análise foram aplicados 116 questionários presencialmente. Do total aplicado, foram retornados 103 questionários preenchidos, conforme amostra mínima calculada no item 3.2.2.

Para aplicação dos questionários presenciais, selecionou-se na área de estudo, três pontos de grande fluxo de pessoas (Figura 80): 1. Rampa de acesso a Estação Maracanã; 2. Rua São Francisco Xavier, em frente ao portão 5 da UERJ; 3. Boulevard 28 de setembro, em frente ao acesso principal do hospital universitário Pedro Ernesto. Conforme exposto anteriormente, as entrevistas ocorreram em 2022 no período entre os dias 22, 28 e 30 de junho; 07, 22, 29 e 30 de julho; 03, 04, 05 e 09 de agosto. Todas entre 09h e 17h.

Figura 80 – Localização dos pontos de entrevista



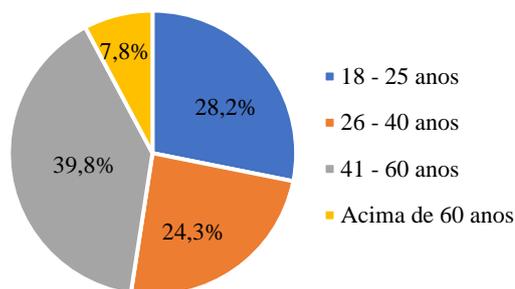
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.1 Perfil dos entrevistados

No que se refere a faixa etária, a maior parte dos entrevistados encontra-se na faixa de idade entre 41 e 60 (39,8%), seguidos das pessoas com idade entre 18 e 25 anos (28,2%), 26 e 40 anos (24,3%) e com idade acima de 60 anos (7,8%) (Figura 81).

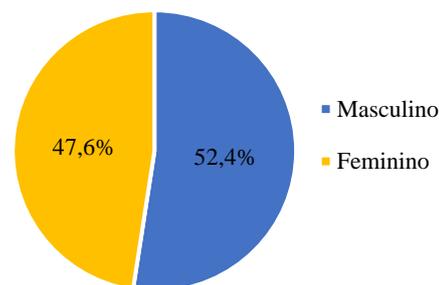
A segunda pergunta feita foi relacionada a identidade de gênero dos entrevistados. Neste item, 52,4% dos respondentes se identificaram como sendo do sexo masculino e 47,6% como sendo do sexo feminino, conforme indicado na Figura 82.

Figura 81 – Faixa etária



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 82 – Identidade de gênero



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro aspecto abordado, foi saber se o entrevistado possuía algum tipo de deficiência. Como mostrado na Figura 83, 96,1% declararam não possuir nenhum tipo de deficiência, enquanto 2,9% não responderam e apenas 1,0% informou possuir deficiência física.

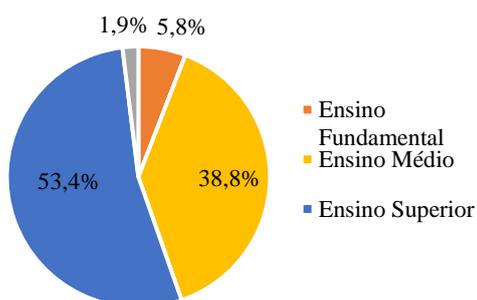
No que concerne ao grau de escolaridade (Figura 84), 53,4% dos entrevistados informaram possuir ensino superior, acompanhados de 38,8% com ensino médio e 5,8% com ensino fundamental. Do total de respondentes com ensino superior, 63,6% eram graduados, 18,2% tinham mestrado, 16,4% especialização e apenas 1,8% possuíam doutorado (Figura 85).

Figura 83 – Se possui algum tipo de deficiência



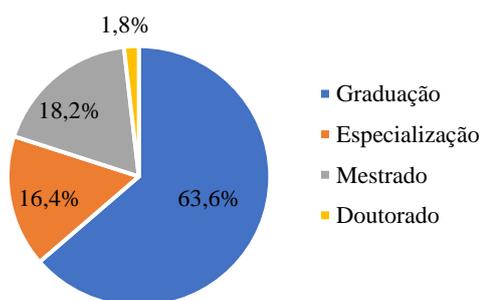
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 84 – Grau de escolaridade



Fonte: Elaborado pelo autor.

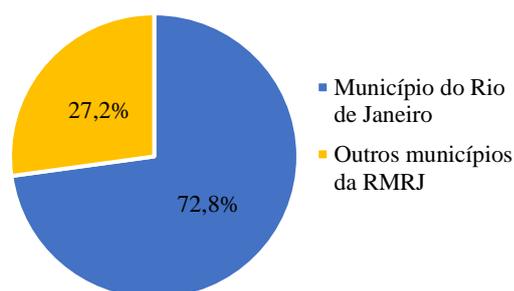
Figura 85 – Entrevistados com ensino superior



Fonte: Elaborado pelo autor.

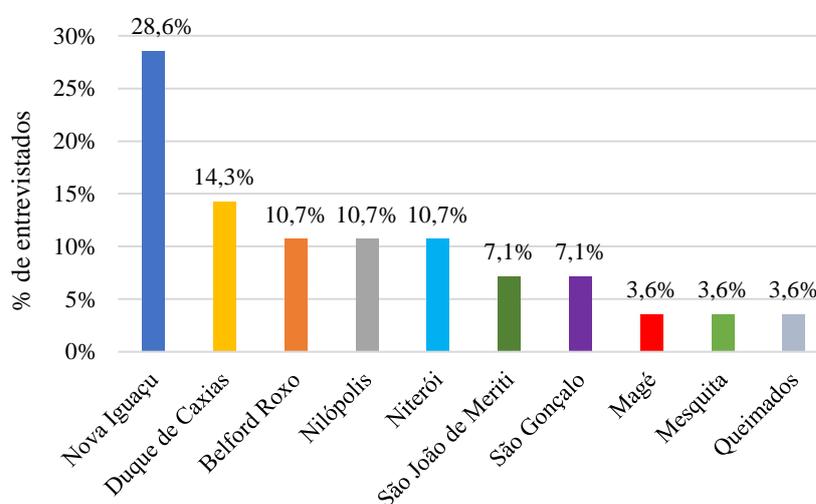
O questionário também procurou coletar informações sobre os deslocamentos diários dos pedestres. Nessa direção, a pesquisa mostra que a totalidade dos entrevistados residem na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), dos quais 72,8% são residentes do município do Rio de Janeiro e 27,2% de outras cidades da RMRJ (Figura 86). Desses outros municípios da RMRJ, 28,6% dos entrevistados são moradores de Nova Iguaçu, 14,3% de Duque de Caxias, 10% de Belford Roxo, Nilópolis e Niterói, conforme mostrado na Figura 87.

Figura 86 – Município nos quais os entrevistados residem



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 87 – Outros municípios da RMRJ nos quais os entrevistados residem

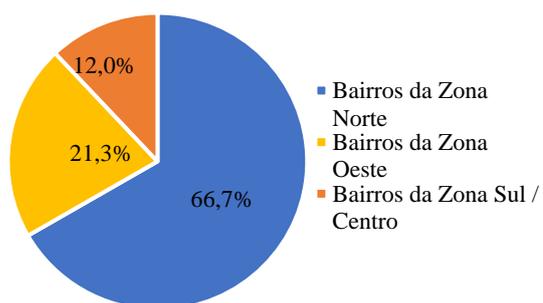


Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando somente os entrevistados que moram no município do Rio de Janeiro, 66,7% responderam que residem em bairros da Zona Norte, 21,3% em bairros da Zona Oeste e 12% na Zona Sul ou Centro (Figura 88). Vale destacar que o bairro da Tijuca foi o que apresentou maior número de moradores, ou seja, 6,7% de todos entrevistados que residem da cidade do Rio de Janeiro, seguido pelo bairro do Engenho Novo e por Vila Isabel com 3,9% cada um.

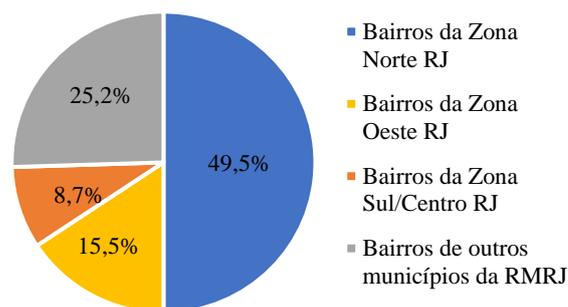
As viagens, por sua vez, partiram principalmente de bairros da Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, correspondendo a 49,5% da origem dos deslocamentos diários dos entrevistados. Bairros localizados em outras cidades da RMRJ representaram 25,2% da origem das viagens, conforme ilustrado na Figura 89.

Figura 88 – Bairros onde os entrevistados residem no município do RJ



Fonte: Elaborado pelo autor.

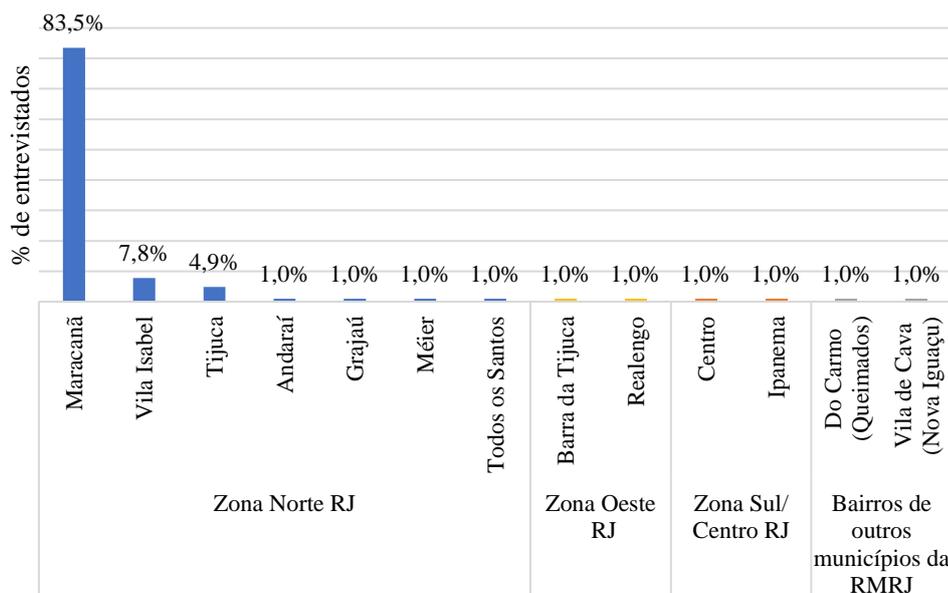
Figura 89 – Origem das viagens por bairros da RMRJ



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao destino dessas viagens, a pesquisa aponta o bairro do Maracanã (83,5%) como o principal destino para o deslocamento diário dos entrevistados, seguido por Vila Isabel (7,8%) e Tijuca (4,9%) (Figura 90).

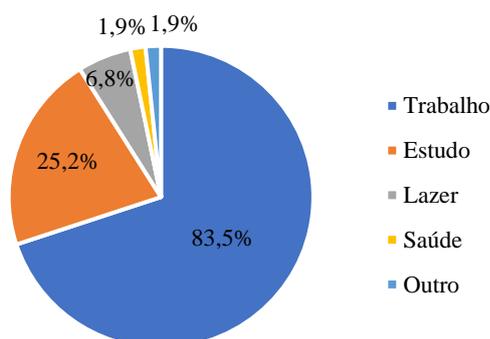
Figura 90 – Principais destinos das viagens diárias dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outra questão levantada pela pesquisa dizia respeito a principal motivação para as viagens diárias dos pedestres. Nesse sentido, o “trabalho” foi o principal motivo relatado pelos entrevistados para os seus deslocamentos diários, representando 83,5% das respostas, seguido pelo “estudo” com 25,2%, conforme dados apresentados na Figura 91. Este dado, provavelmente, seja um reflexo da localização da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) no entorno da área de estudo.

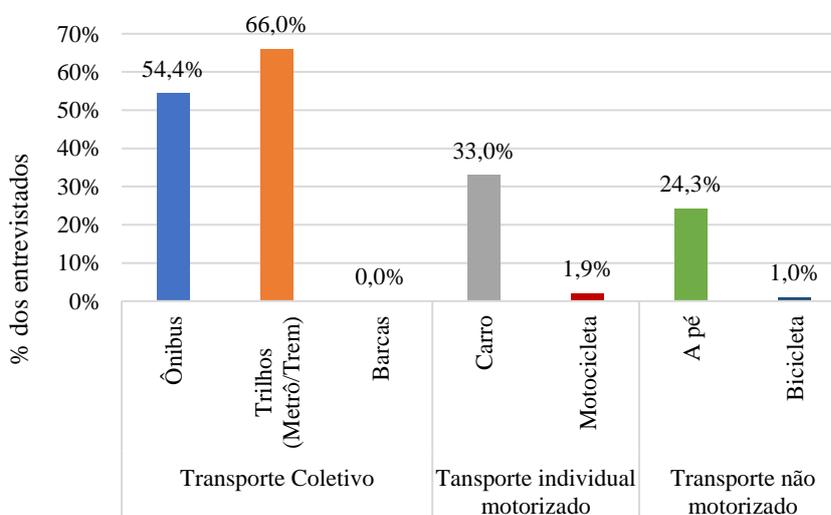
Figura 91 – Principal motivo para os deslocamentos diários dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando os dados da Figura 92, constata-se que os modos de transporte coletivos são os mais utilizados pelos entrevistados para os seus deslocamentos diários. Nesse contexto, o transporte sobre trilho (metrô e trem) foi apontado por 66% dos respondentes como sendo o mais utilizado, seguido pelo ônibus (54,4%).

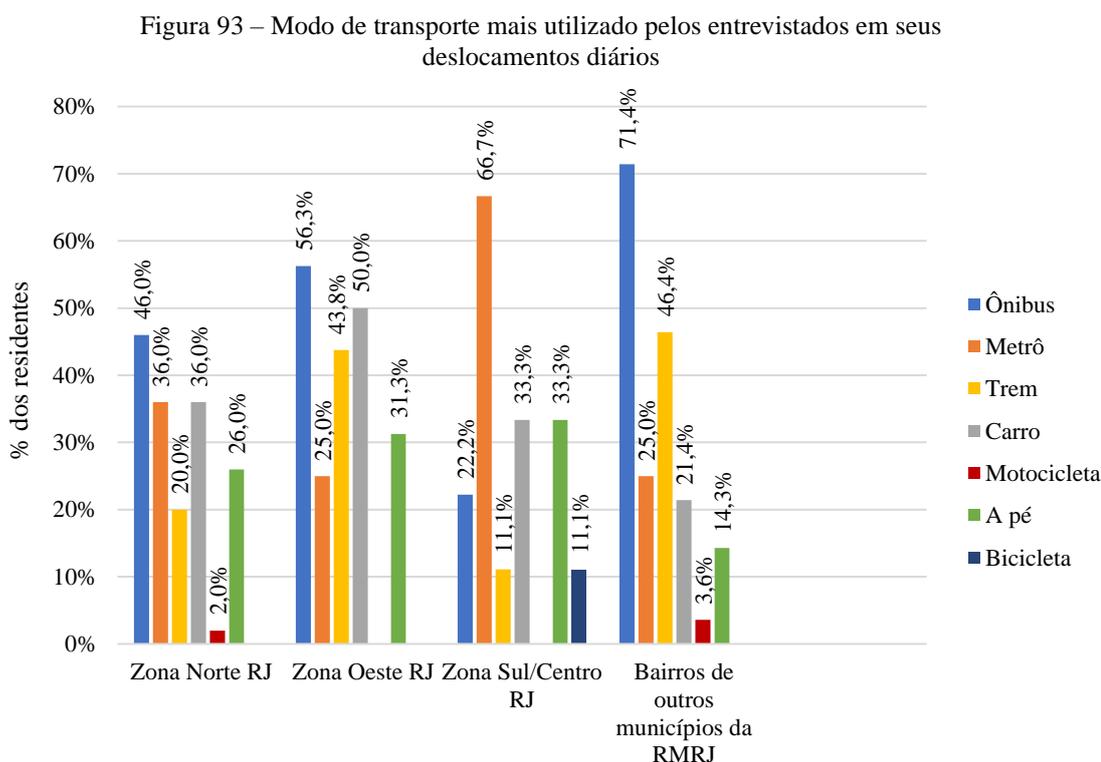
Figura 92 – Modo de transporte mais utilizado pelos entrevistados em seus deslocamentos diários



Fonte: Elaborado pelo autor.

Entretanto, quando se realiza a estratificação desses dados por regiões da cidade do Rio de Janeiro e bairros de outros municípios da RMRJ (Figura 93), verifica-se o seguinte:

- O ônibus é o modal mais utilizado pelos entrevistados que residem na Zona Norte e Oeste da cidade do Rio de Janeiro e nos demais municípios da RMRJ.
- Já na Zona Sul/Centro, percebe-se que metrô é o modo de transporte mais usado pelos entrevistados que residem nesta região. Possivelmente, este fato seja uma consequência da proximidade das estações da Linha 1 do metrô na região.
- O trem é o segundo modal mais usado pelos entrevistados que moram em outras cidades da RMRJ. Possivelmente, este dado seja resultado da proximidade das estações dos ramais Japeri, Belford Roxo, Saracuruna e Guapimirim do sistema ferroviário da RMRJ na região.
- Apesar dos bairros da Zona Norte do RJ serem atendidos pelas estações dos ramais Deodoro, Saracuruna e Belford Roxo do sistema ferroviário, nota-se que o trem é um modal pouco utilizado pelos entrevistados residentes desta região da cidade.

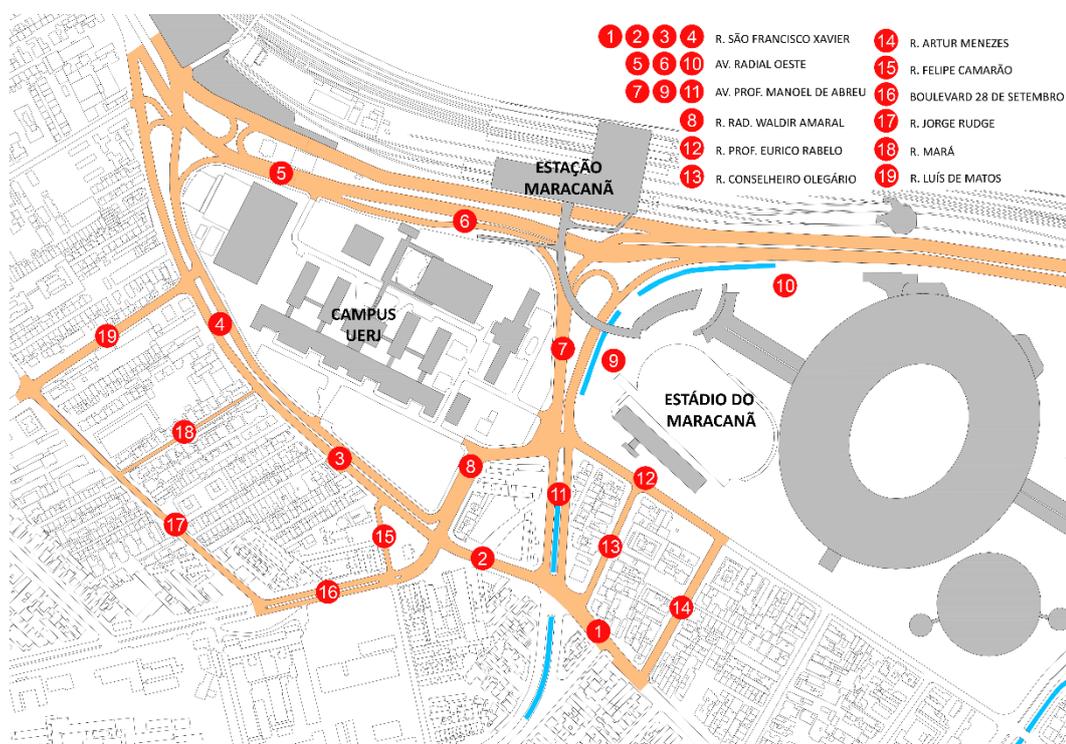


Fonte: Elaborado pelo autor.

Para finalizar a análise das questões relativas ao perfil dos entrevistados, solicitou-se que eles identificassem no mapa da área de estudo (Figura 94) os trechos de rua por onde costumavam passar caminhando.

A Tabela 48 apresenta os trechos de ruas assinalados no mapa e seus respectivos números de respostas. Nota-se que os trechos 3, 6 e 16 foram os mais respondidos pelos entrevistados. Possivelmente por serem locais com bom fluxo de pedestres na área de estudo, esses locais coincidem com os três pontos definidos para aplicação do questionário *in loco*. Cabe ressaltar, que os trechos (3, 6 e 16) mais respondidos são coerentes com as respostas dadas acerca dos modos de transportes mais usados pelos entrevistados (Figura 92), ou seja, são locais próximos a estações de transporte público coletivo, no caso desta pesquisa, pontos de ônibus e a estação metroferroviária do Maracanã.

Figura 94 – Mapa apresentado no questionário



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 48 – Trechos por onde os entrevistados costumam passar caminhando

Trecho	Nome da rua	Nº de respostas	(%)
1	R. São Francisco Xavier	22	21,4
2	R. São Francisco Xavier	25	24,3
3	R. São Francisco Xavier	69	67,0
4	R. São Francisco Xavier	36	35,0
5	Av. Radial Oeste	23	22,3
6	Av. Radial Oeste	63	61,2
7	Av. Profº. Manoel de Abreu	20	19,4
8	R. Radialista Waldir Amaral	20	19,4
9	Av. Profº. Manoel de Abreu	15	14,6
10	Av. Radial Oeste	14	13,6

11	Av. Prof ^o . Manoel de Abreu	15	14,6
12	R. Prof ^o . Eurico Rabelo	10	9,7
13	R. Conselheiro Olegário	2	1,9
14	R. Arthur Menezes	1	1,0
15	R. Felipe Camarão	40	38,8
16	Boulevard 28 de setembro	50	48,5
17	R. Jorge Rudge	23	22,3
18	R. Mará	12	11,7
19	R. Luís de Matos	9	8,7

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.2 Percepção do pedestre alinhada aos indicadores da ferramenta iCam 2.0

A Tabela 49 apresenta a consolidação das respostas dos 103 questionários retornados pelos respondentes conforme a sua percepção. Cada entrevistado assinalou no mapa (Figura 93) os trechos de rua por onde costuma passar caminhando. Segundo a vivência e percepção que possui dos trechos escolhidos, cada um atribuiu uma nota de 0 (zero) a 3 (três), para cada pergunta (correspondente a um indicador) (Apêndice 3), caracterizando uma avaliação qualitativa em quatro níveis distintos: “ruim” (0), “regular” (1), “bom” (2) ou “ótimo” (3), conforme descrito anteriormente no item 3.2.1.

Tabela 49 – Síntese das repostas dos entrevistados

Categorias	Indicadores	Perguntas do questionário	Avaliação qualitativa	Nota (i_n)	Nº de respondentes (e_n)	(%)
Calçada	Pavimentação	Como você avalia a qualidade e o estado de conservação do piso das calçadas?	Ótimo	3	0	0
			Bom	2	9	8,7
			Regular	1	43	41,7
			Ruim	0	51	49,5
	Largura	Como você avalia a largura das calçadas?	Ótimo	3	3	2,9
			Bom	2	28	27,2
			Regular	1	53	51,5
			Ruim	0	19	18,4
Mobilidade	Dimensão da quadra	Como você avalia o tamanho dos quarteirões para o deslocamento a pé?	Ótimo	3	5	4,9
			Bom	2	31	30,1
			Regular	1	52	50,5
			Ruim	0	15	14,6
	Distância a pé do transporte	Como você avalia a distância dos locais por onde você costuma passar caminhando até a Estação Maracanã?	Ótimo	3	13	12,6
			Bom	2	32	31,1
			Regular	1	39	37,9
			Ruim	0	19	18,4
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis	Como você avalia as entradas e acessos das lojas, restaurantes, cafés, edifícios residenciais e outros estabelecimentos comerciais? Elas são atrativas para o pedestre?	Ótimo	3	4	3,9
			Bom	2	30	29,1
			Regular	1	44	42,7
			Ruim	0	25	24,3
	Fachadas visualmente ativas	Como você avalia a quantidade de lojas, cafés, restaurantes e	Ótimo	3	5	4,9
			Bom	2	33	32

	outros estabelecimentos comerciais, que no pavimento térreo, permitem a conexão visual (através de portas, janelas, vitrines, etc.) entre o pedestre na calçada e as atividades no interior destes espaços?	Regular	1	45	43,7
		Ruim	0	20	19,4
	Como você avalia o número de bares, restaurantes e estabelecimentos comerciais que funcionam em diferentes horários durante o dia e à noite?	Ótimo	3	5	4,9
		Bom	2	37	35,9
		Regular	1	38	36,9
		Ruim	0	23	22,3
	Como você avalia a quantidade de edifícios de uso misto (residencial e comercial)?	Ótimo	3	7	6,8
		Bom	2	25	24,3
		Regular	1	52	50,5
		Ruim	0	19	18,4
Segurança viária	Tipologia das ruas	Ótimo	3	4	3,9
		Bom	2	15	14,6
		Regular	1	31	30,1
		Ruim	0	53	51,5
	Travessias	Ótimo	3	5	4,9
		Bom	2	21	20,4
		Regular	1	29	28,2
		Ruim	0	48	46,6
Segurança pública	Iluminação	Ótimo	3	2	1,9
		Bom	2	18	17,5
		Regular	1	35	34
		Ruim	0	48	46,6
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	Ótimo	3	4	3,9
		Bom	2	36	35
		Regular	1	41	39,8
		Ruim	0	22	21,4
Ambiente	Sombra e abrigo	Ótimo	3	2	1,9
		Bom	2	20	19,4
		Regular	1	50	48,5
		Ruim	0	31	30,1
	Poluição sonora	Ótimo	3	0	0
		Bom	2	13	12,6
		Regular	1	31	30,1
		Ruim	0	59	57,3
Coleta de lixo e limpeza	Ótimo	3	2	1,9	
	Bom	2	13	12,6	
	Regular	1	42	40,8	
	Ruim	0	46	44,7	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com as notas atribuídas pelos entrevistados, realizou-se o cálculo da pontuação final de cada indicador (R_i), de cada categoria (R_c) e da Pontuação Final do Questionário (R_Q) para a área de estudo, de acordo com o procedimento descrito anteriormente no item 3.2.3.

A aplicação do questionário na área de estudo mostrou que Pontuação Final do Questionário (R_Q) foi de 0,98, ou seja, de acordo com a avaliação estipulada o resultado

revelou-se “ruim”. A Tabela 50 apresenta as pontuações finais obtidas pela percepção do pedestre com a aplicação do questionário conforme as perguntas alinhadas aos indicadores do Índice de Caminhabilidade (iCam 2.0).

Tabela 50 – Pontuações finais pela aplicação do questionário

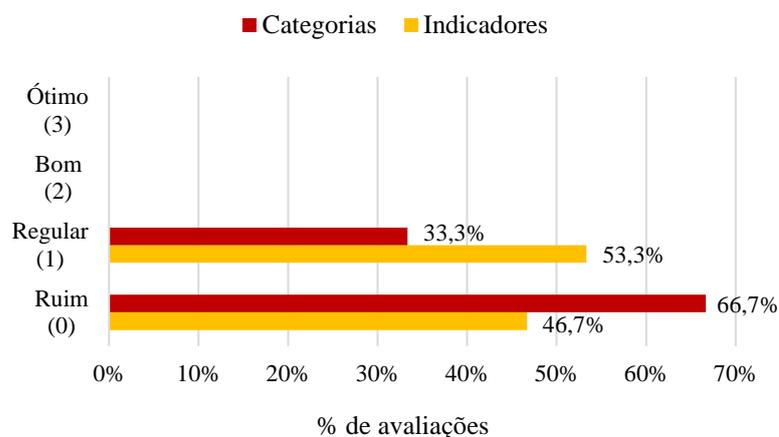
Indicadores e categorias	Pontuação final (0 a 3)	Avaliação qualitativa (Ruim – Regular – Bom – Ótimo)
Pavimentação	Ri ₁ =0,59	Ruim
Largura	Ri ₂ =1,15	Regular
Calçada	Rc₁=0,87	Ruim
Dimensão das quadras	Ri ₃ =1,25	Regular
Distância a pé ao transporte	Ri ₄ =1,38	Regular
Mobilidade	Rc₂=1,32	Regular
Fachadas fisicamente permeáveis	Ri ₅ =1,13	Regular
Fachadas visualmente ativas	Ri ₆ =1,22	Regular
Uso público diurno e noturno	Ri ₇ =1,23	Regular
Usos mistos	Ri ₈ =1,19	Regular
Atração	Rc₃=1,19	Regular
Tipologia da rua	Ri ₉ =0,71	Ruim
Travessias	Ri ₁₀ =0,83	Ruim
Segurança viária	Rc₄=0,77	Ruim
Iluminação	Ri ₁₁ =0,75	Ruim
Fluxo de pedestres diurno e noturno	Ri ₁₂ =1,21	Regular
Segurança pública	Rc₅=0,98	Ruim
Sombra e Abrigo	Ri ₁₃ =0,93	Ruim
Poluição sonora	Ri ₁₄ =0,55	Ruim
Coleta de lixo e limpeza	Ri ₁₅ =0,72	Ruim
Ambiente	Rc₆=0,73	Ruim
Pontuação Final do Questionário	RQ=0,98	Ruim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar na Figura 95 que nenhuma categoria e nenhum indicador foram avaliados como “ótimo” ou “bom”. De um total de 6 categorias analisadas, 33,3% tiveram avaliação considerada “regular” e 66,7% avaliação considerada “ruim”. Dos 15 indicadores, 53,3% foram avaliados como “regular” e 46,7% foram avaliados como “ruim”.

O resultado final do Questionário mostra que entrevistados consideram as condições do espaço urbano no entorno da Estação Maracanã, para a área de estudo em recorte, desfavoráveis para o deslocamento dos pedestres.

Figura 95 – Avaliação final pela aplicação do questionário.



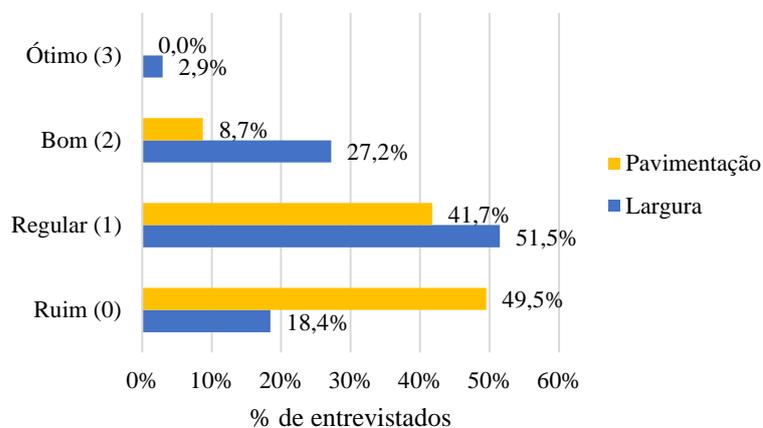
Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir será apresentada a análise e a discussão dos resultados referentes a cada categoria e seus respectivos indicadores.

5.2.2.1 Categoria Calçada

Conforme apresentado na Tabela 50, a categoria **Calçada** recebeu a pontuação 0,87 e foi avaliada como “ruim”. A Figura 96 revela que o indicador **Pavimentação** teve uma avaliação considerada “ruim” (0,59), visto que 91,2% dos entrevistados atribuíram nota igual ou inferior a 1 (regular ou ruim). Já o indicador **Largura** registrou uma avaliação considerada “regular” (1,15), onde 97,1% dos entrevistados atribuíram nota igual ou inferior a 2 (bom ou entre regular e ruim).

Figura 96 – Categoria Calçada



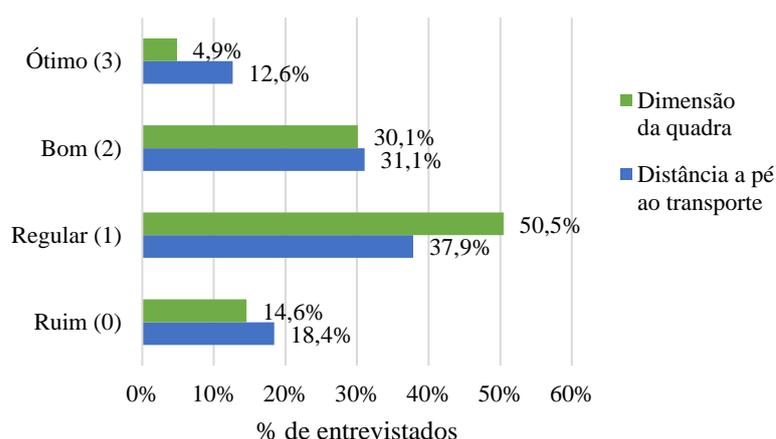
Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando os dados, pode-se afirmar que o resultado da categoria para a área de estudo, revela que os entrevistados consideram a infraestrutura das calçadas (largura, pavimentação e manutenção do piso) inadequadas para a circulação dos pedestres.

5.2.2.2 Categoria Mobilidade

Dentre as categorias avaliadas, a categoria **Mobilidade** foi a que recebeu a pontuação mais favorável. Sua pontuação foi 1,32, considerada “regular”. O indicador **Dimensão das quadras** revela uma pontuação 1,25, avaliada como “regular”. Observa-se na Figura 97 que 80,6% dos entrevistados julgaram o indicador como “bom” ou “regular”. O indicador **Distância a pé ao transporte** teve uma pontuação 1,38, também avaliada como “regular”. A Figura 97 mostra que 69% dos entrevistados também consideraram este indicador como “bom” ou “regular”.

Figura 97 – Categoria Mobilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

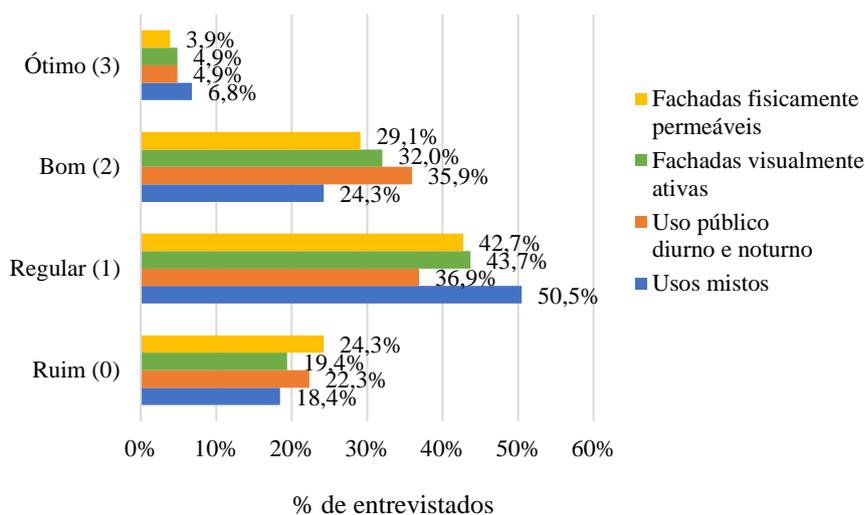
O resultado da categoria para a área de estudo revela que os entrevistados consideram que a proximidade da Estação Maracanã e a dimensão de grande parte das quadras são satisfatórias e proporcionam uma melhor mobilidade do pedestre e uma maior disponibilidade e acessibilidade ao transporte público.

5.2.2.3 Categoria Atração

A categoria **Atração** recebeu a pontuação 1,19, considerada “regular”. Verifica-se na Figura 98 que o indicador **Fachadas fisicamente permeáveis** teve uma avaliação considerada “regular” (1,13). Nesse caso, 71,8% dos pedestres entrevistados julgaram o indicador como “bom” ou “regular” atribuindo nota igual ou inferior a 2. O indicador **Fachadas visualmente ativas** foi avaliado como “regular” (1,22), onde 95,1% dos entrevistados atribuíram nota igual ou inferior a 2 (bom ou entre regular e ruim). O indicador **Uso público diurno e noturno** foi o

que registrou a pontuação mais alta dessa categoria (1,23) e obteve uma avaliação considerada “regular”. Nesse indicador 95,1% dos entrevistados atribuíram nota igual ou inferior a 2 (bom ou entre regular e ruim). O indicador **Usos mistos** também teve uma avaliação considerada “regular” (1,19), onde 93,2% dos entrevistados atribuíram nota igual ou inferior a 2 (bom ou entre regular e ruim).

Figura 98 – Categoria Atração



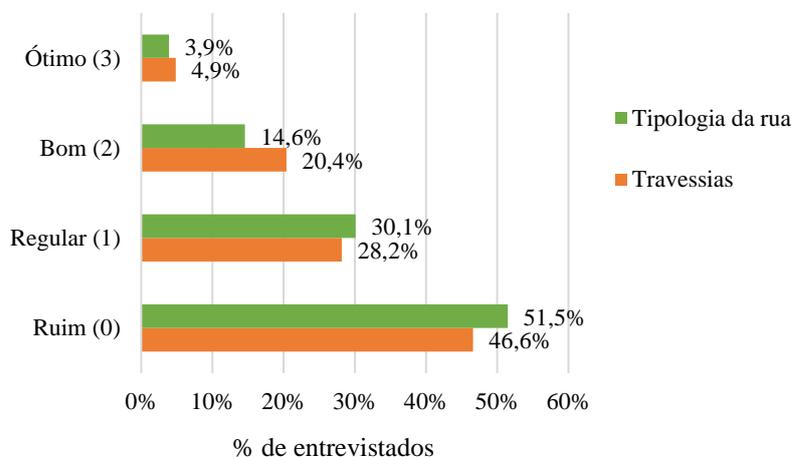
Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os resultados, pode-se afirmar que a maioria dos entrevistados consideram que características de uso do solo e os atributos do ambiente construído na área de estudo, favorecem a atratividade do pedestre e a ocupação mais frequente dos espaços públicos ao longo do dia.

5.2.2.4 Categoria Segurança viária

A categoria **Segurança viária** recebeu a pontuação 0,77, considerada “ruim”. Nota-se na Figura 99 que os dois indicadores foram mal avaliados. O indicador **Tipologia das ruas** teve uma avaliação considerada “ruim” (0,71), onde 81,6% dos respondentes atribuíram nota igual ou inferior a 1 (regular ou ruim). O indicador **Travessias** também foi classificado como “ruim” (0,83), já que 74,8% dos entrevistados também atribuíram nota igual ou inferior a 1 (regular ou ruim).

Figura 99 – Categoria Segurança viária



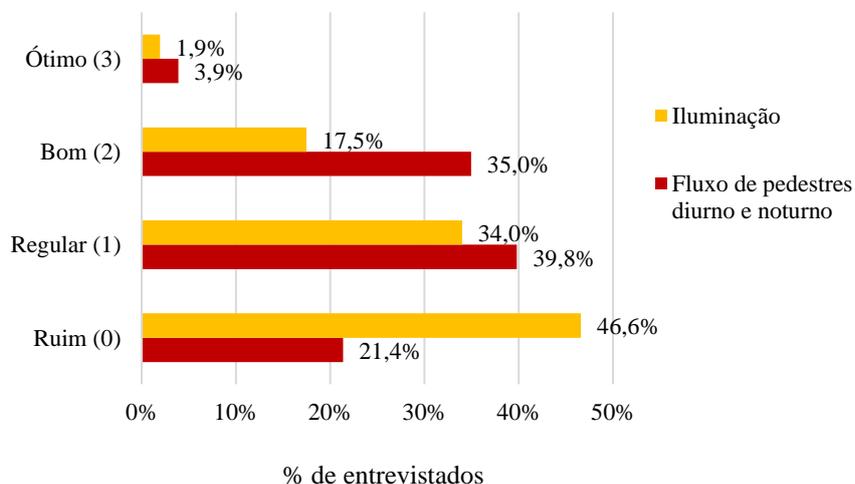
Fonte: Elaborado pelo autor.

O resultado insatisfatório da categoria para a área de estudo, evidencia que os entrevistados não se sentem devidamente protegidos do tráfego de veículos motorizados quando não estão nas calçadas e que a maiorias das travessias não apresentam os requisitos mínimos de qualidade, tais como: faixa de pedestres visível, rampa de acesso a cadeiras de rodas, piso tátil de alerta e direcional e tempos de travessia adequados.

5.2.2.5 Categoria Segurança pública

Em relação a categoria **Segurança pública**, verifica-se que ela recebeu a pontuação 0,98, sendo avaliada como “ruim”. A Figura 100 mostra que o indicador **Iluminação** teve uma avaliação considerada “ruim” (0,75), já que 80,6% dos entrevistados atribuíram nota igual ou inferior a 1 (regular ou ruim).

Figura 100 – Categoria Segurança pública



Fonte: Elaborado pelo autor.

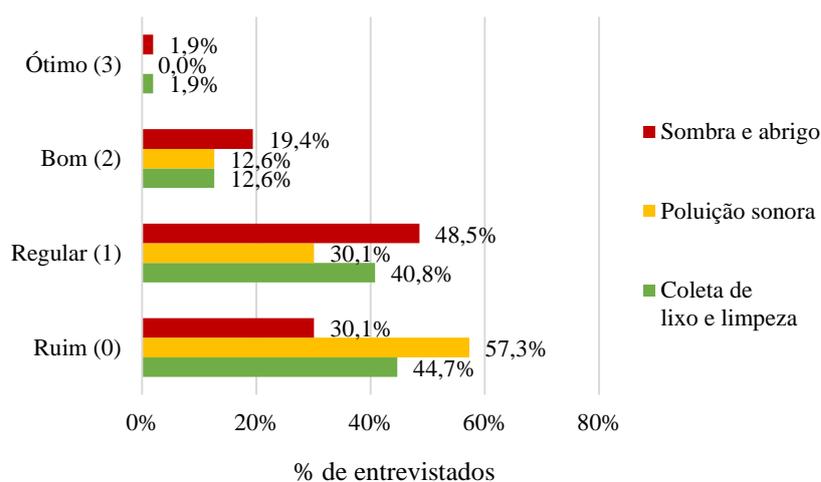
O indicador **Fluxo de pedestres diurno e noturno** registrou uma avaliação considerada “regular” (1,21), onde 96,2% dos entrevistados atribuíram nota igual ou inferior a 2 (bom ou entre regular e ruim).

O resultado considerado insatisfatório para a área de estudo, revela o quanto a segurança pública é um tema sensível nos debates sobre a utilização da rua e outros espaços públicos. Nota-se que os entrevistados consideram as calçadas mal iluminadas, aumentando a sensação de insegurança dos pedestres. Em contrapartida, os entrevistados avaliam que a área de estudo apresenta um fluxo adequado de pedestres em diferentes horários do dia e da noite, contribuindo para uma maior sensação de segurança.

5.2.2.6 Categoria Ambiente

A categoria **Ambiente** foi a que recebeu a pontuação menos favorável. Sua pontuação foi 0,73, considerada “ruim”. Conforme mostrado na Figura 101, percebe-se que os três indicadores não foram bem avaliados. O indicador **Sombra e abrigo** registrou uma avaliação considerada “ruim” (0,93), uma vez que 78,6% dos respondentes atribuíram nota igual ou inferior a 1 (regular ou ruim). O indicador **Poluição sonora** também teve uma avaliação considerada “ruim” (0,55), onde 87,4% atribuíram nota igual ou inferior a 1 (regular ou ruim). O indicador **Coleta de lixo e limpeza** registrou uma avaliação considerada “ruim” (0,72) na medida em que 85,5% dos entrevistados também atribuíram nota igual ou inferior a 1 (regular ou ruim).

Figura 101 – Categoria Ambiente



Fonte: Elaborado pelo autor.

O resultado da categoria para a área de estudo revela que os aspectos ambientais que influenciam nas condições de caminhabilidade não foram considerados satisfatórios. Pode-se

notar que os entrevistados consideram que as calçadas da área de estudo não gozam de sombras adequadas, possuem um elevado o nível de ruído urbano e que os serviços de limpeza urbana e de coleta de lixo não funcionam adequadamente.

5.3 COMPARAÇÃO ENTRE AVALIAÇÃO TÉCNICA (ICAM 2.0) E PERCEPÇÃO DO PEDESTRE (QUESTIONÁRIO)

Neste item será apresentada a análise comparativa entre os resultados obtidos com a aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 do ITDP Brasil (2018) e os resultados relacionados a percepção do pedestre, alcançados através da aplicação do questionário na área estudada.

Com o intuito de concretizar a comparação dos resultados, criou-se uma equivalência entre o sistema de pontuação e avaliação do iCam 2.0 e o sistema de pontuação e avaliação do Questionário. Assim, a pontuação final de cada indicador (R_i), de cada categoria (R_c) e a pontuação final, tanto do iCam (RI) quanto do Questionário (RQ), receberam uma avaliação qualitativa em quatro níveis distintos, conforme exposto na Tabela 51.

Tabela 51 – Tabela de equivalência do sistema de pontuação e avaliação de cada indicador, categoria e pontuação final

Avaliação qualitativa		Pontuação final
iCam 2.0	Questionário	(0 a 3)
Ótimo	Ótimo	3
Bom	Bom	2 a 2,99
Suficiente (S)	Regular	1 a 1,99
Insuficiente (I)	Ruim	0 a 0,99

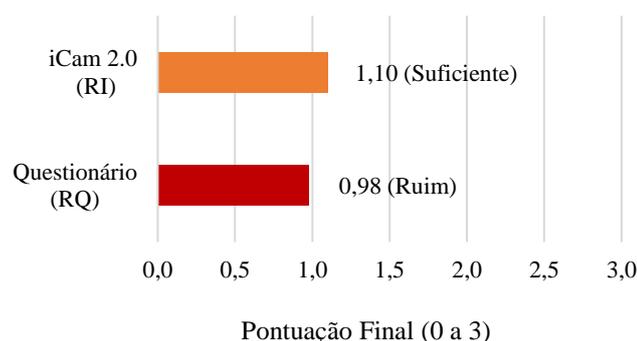
Fonte: Elaborado pelo autor com base no iCam 2.0 (2018).

O emprego do Índice de Caminhabilidade na área de estudo mostrou que a Pontuação Final (RI) foi de 1,10, ou seja, segundo o critério estabelecido na Tabela 51, o resultado revelou-se “suficiente”. Já a aplicação do questionário na área de estudo revelou que a Pontuação Final (RQ) foi de 0,98, isto é, o resultado foi considerado “ruim”.

Ao realizar a comparação, verifica-se na Figura 102, que o resultado da análise técnica por meio da utilização do Índice de Caminhabilidade ficou muito próximo do resultado da análise da percepção do pedestre através da aplicação do questionário. Contudo, alinhando-se as nomenclaturas, a pontuação final pela percepção do pedestre foi “Insuficiente”, enquanto a da ferramenta técnica foi “Suficiente”, tomando-se como referência a nomenclatura do índice.

Apesar da diferença ter sido muito pequena, apenas 0,12 pontos, as análises registraram avaliações qualitativas em níveis distintos, de acordo com o disposto na Tabela 51.

Figura 102 – Comparação entre Pontuação Final do iCam (RI) e a Pontuação Final do Questionário (RQ)



Fonte: Elaborado pelo autor.

A comparação das pontuações finais de cada categoria e indicadores que compõem o iCam 2.0 e o Questionário, bem como suas respectivas avaliações qualitativas, podem ser vistas a seguir na Tabela 52.

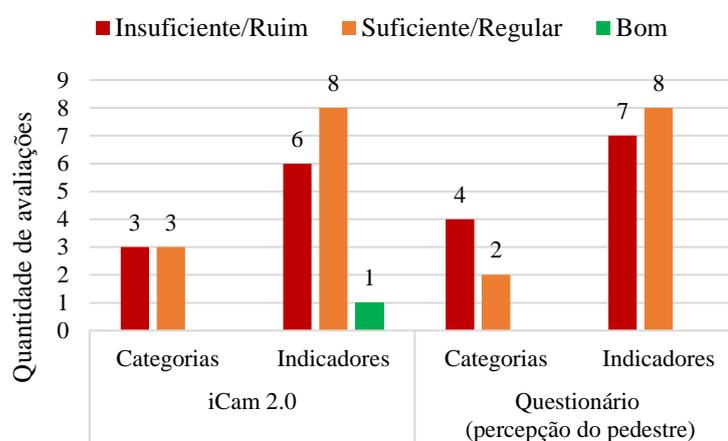
Tabela 52 – Comparação entre os resultados do iCam 2.0 e do Questionário

Indicadores e categorias	iCam 2.0 ITDP Brasil (avaliação técnica)		Questionário (percepção do pedestre)	
	Pontuação final (0 a 3)	Avaliação qualitativa	Pontuação final (0 a 3)	Avaliação qualitativa
Pavimentação	Ri ₁ =1,32	Suficiente	Ri ₁ =0,59	Ruim (I)
Largura	Ri ₂ =1,29	Suficiente	Ri ₂ =1,15	Regular (S)
Calçada	Rc₁=1,31	Suficiente	Rc₁=0,87	Ruim (I)
Dimensão das quadras	Ri ₃ =1,25	Suficiente	Ri ₃ =1,25	Regular (S)
Distância a pé ao transporte	Ri ₄ =1,73	Suficiente	Ri ₄ =1,38	Regular (S)
Mobilidade	Rc₂=1,49	Suficiente	Rc₂=1,32	Regular (S)
Fachadas fisicamente permeáveis	Ri ₅ =1,77	Suficiente	Ri ₅ =1,13	Regular (S)
Fachadas visualmente ativas	Ri ₆ =0,34	Insuficiente	Ri ₆ =1,22	Regular (S)
Uso público diurno e noturno	Ri ₇ =0,52	Insuficiente	Ri ₇ =1,23	Regular (S)
Usos mistos	Ri ₈ =0,91	Insuficiente	Ri ₈ =1,19	Regular (S)
Atração	Rc₃=0,89	Insuficiente	Rc₃=1,19	Regular (S)
Tipologia da rua	Ri ₉ =0,56	Insuficiente	Ri ₉ =0,71	Ruim (I)
Travessias	Ri ₁₀ =0,22	Insuficiente	Ri ₁₀ =0,83	Ruim (I)
Segurança viária	Rc₄=0,39	Insuficiente	Rc₄=0,77	Ruim (I)
Iluminação	Ri ₁₁ =0,69	Insuficiente	Ri ₁₁ =0,75	Ruim (I)
Fluxo de pedestres diurno e noturno	Ri ₁₂ =1,00	Suficiente	Ri ₁₂ =1,21	Regular (S)
Segurança pública	Rc₅=0,85	Insuficiente	Rc₅=0,98	Ruim (I)
Sombra e abrigo	Ri ₁₃ =1,64	Suficiente	Ri ₁₃ =0,93	Ruim (I)
Poluição sonora	Ri ₁₄ =1,20	Suficiente	Ri ₁₄ =0,55	Ruim (I)
Coleta de lixo e limpeza	Ri ₁₅ =2,23	Bom	Ri ₁₅ =0,72	Ruim (I)
Ambiente	Rc₆=1,69	Suficiente	Rc₆=0,73	Ruim (I)
Pontuação Final	RI=1,10	Suficiente	RQ=0,98	Ruim (I)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a Figura 103, percebe-se que tanto na avaliação técnica por meio da utilização do iCam2.0 quanto na percepção do pedestre através da aplicação do questionário, nenhuma das 6 categorias obtiveram avaliação considerada “boa” ou “ótima”. Todas as avaliações qualitativas foram consideradas “suficiente/regular” ou “insuficiente/ruim”. Quanto aos indicadores, ocorreu a mesma situação. Quase todos também registraram avaliações consideradas “suficiente/regular” ou “insuficiente/ruim”. Somente o indicador Coleta de lixo e limpeza na análise do iCam 2.0 registrou a avaliação considerada “boa”.

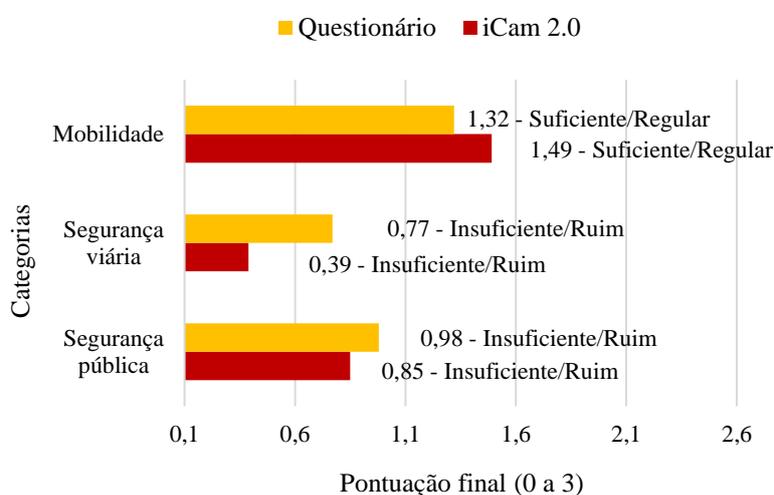
Figura 103 – Avaliações qualitativas recebidas pelas categorias e indicadores



Fonte: Elaborado pelo autor.

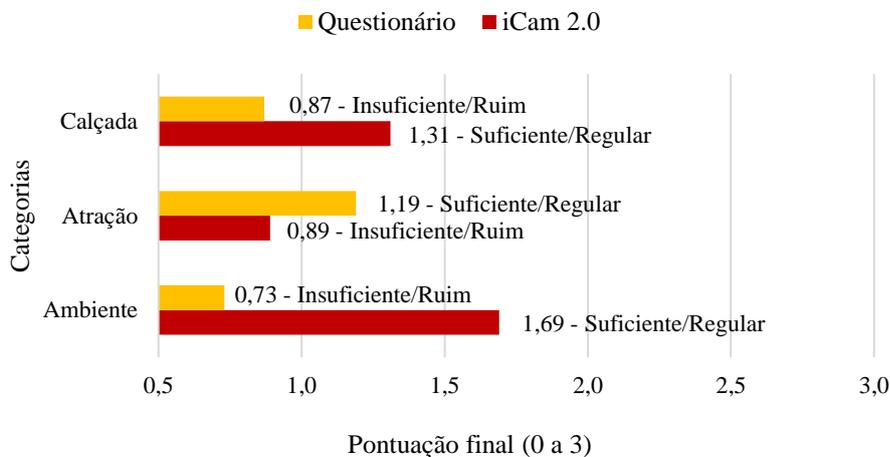
Comparando os resultados apresentados nas Figuras 104 e 105, verifica-se que 3 das 6 categorias analisadas registraram avaliações qualitativas equivalentes (Mobilidade, Segurança Viária e Segurança Pública), enquanto as demais (Calçada, Atração e Ambiente) registraram avaliações qualitativas divergentes.

Figura 104 – Categorias que apresentam avaliações qualitativas equivalentes entre o iCam 2.0 e Questionário



Fonte: Elaborado pelo autor.

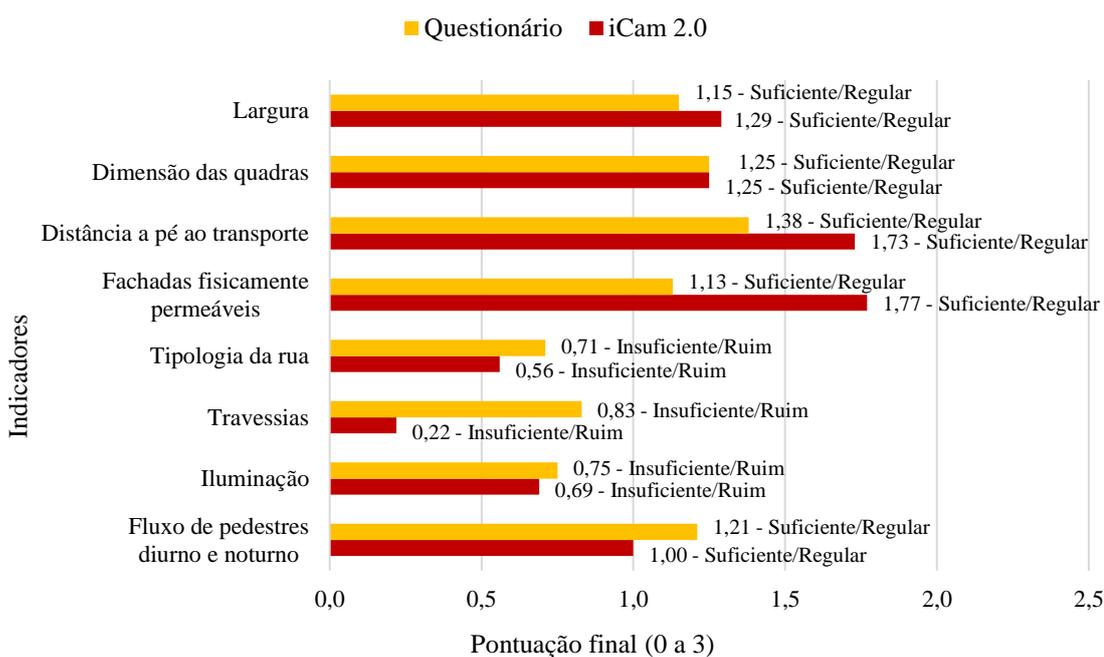
Figura 105 – Categorias que apresentam avaliações qualitativas divergentes entre o iCam 2.0 e o Questionário



Fonte: Elaborado pelo autor.

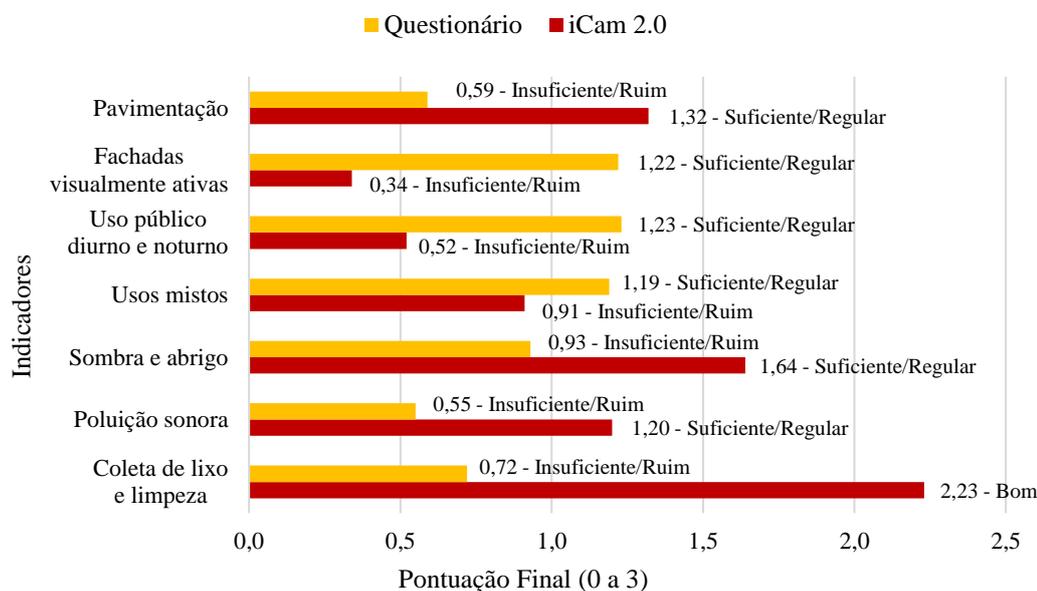
Observa-se nas Figuras 106 e 107 que 8 dos 15 indicadores analisados também registraram avaliações qualitativas equivalentes. Em contrapartida, os outros 7 indicadores registraram avaliações qualitativas divergentes. Vale destacar que todos os indicadores pertencentes as categorias Mobilidade, Segurança Viária e Segurança Pública apresentaram avaliações qualitativas equivalentes. Já os indicadores Largura e Fachadas Fisicamente Permeáveis, embora terem registrado avaliações qualitativas equivalentes, suas respectivas categorias (Calçada e Atração) não observaram essa equivalência nas avaliações.

Figura 106 – Indicadores que apresentam avaliações qualitativas equivalentes entre o iCam 2.0 e o Questionário



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 107 – Indicadores que apresentam avaliações qualitativas divergentes entre o iCam 2.0 e o Questionário



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os dados comparativos, verifica-se que, embora as análises tenham apresentado avaliações qualitativas em níveis distintos, suas pontuações finais foram muito próximas. Ainda que o Índice de Caminhabilidade 2.0 tenha avaliado que espaço urbano no entorno da Estação Maracanã, na área de estudos em recorte, possui condições adequadas para a caminhabilidade, o resultado do questionário apontou para uma direção contrária. Para os pedestres entrevistados, o ambiente construído na área de estudo é desfavorável para o deslocamento dos pedestres.

A seguir será apresentada a análise comparativa e a discussão entre os resultados obtidos em cada categoria e seus respectivos indicadores.

5.3.1 Categoria Calçada

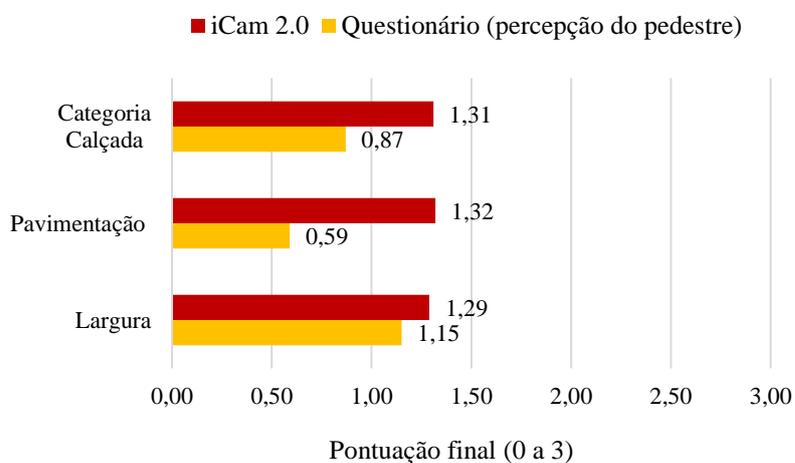
De acordo com a Figura 108, a análise comparativa entre as pontuações obtidas na categoria **Calçada** revelou uma divergência entre o que foi registrado através do Índice de Caminhabilidade e o que foi percebido pelo pedestre mediante a aplicação do questionário. A aplicação do iCam 2.0 na área estudada registrou na categoria Calçada uma pontuação final de 1,31. De acordo com o critério estabelecido na Tabela 51, o resultado revelou-se “suficiente”. Já a aplicação do questionário revelou que a pontuação final desta categoria foi de 0,87, ou seja, o resultado revelou-se “ruim”.

Entre os resultados obtidos no indicador **Pavimentação**, a análise comparativa também revelou divergência entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido

pelo pedestre por intermédio da aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador uma pontuação final de 1,32, considerada “suficiente”. A aplicação do questionário mostrou que a pontuação final deste indicador foi de 0,59, considerada “ruim” (Figura 108).

Para o indicador **Largura**, a análise comparativa demonstrou uma equivalência entre o que o resultado registrado pelo iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre mediante a aplicação do questionário. O indicador registrou pelo iCam 2.0 a pontuação final de 1,29, sendo considerada “suficiente”. Pela aplicação do questionário o indicador apresentou a pontuação final de 1,15, considerada “regular” (Figura 108).

Figura 108 – Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Calçada



Fonte: Elaborado pelo autor.

Comparando os resultados, conclui-se que apesar do Índice de Caminhabilidade ter considerado a infraestrutura das calçadas do entorno da Estação Maracanã, na área de estudos em recorte, favoráveis a caminhabilidade, o resultado do questionário apontou para uma condição contrária. Para os entrevistados, a infraestrutura das calçadas, no que diz respeito às suas dimensões, pavimentação e manutenção do piso, são inadequadas para o deslocamento dos pedestres.

5.3.2 Categoria Mobilidade

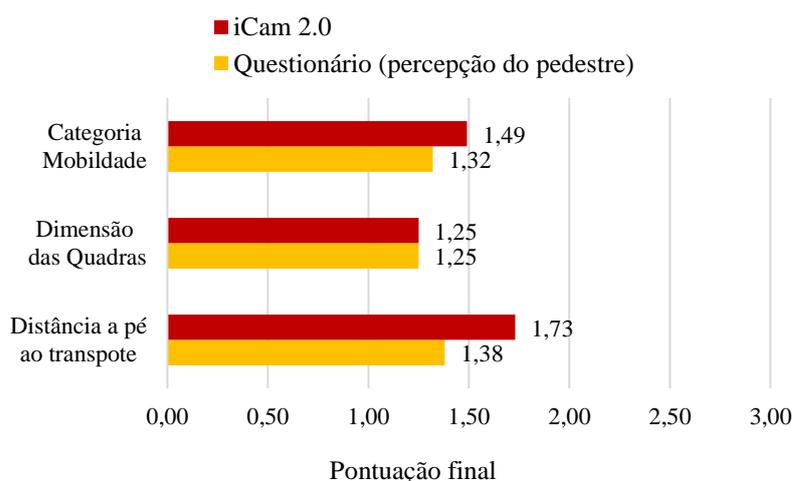
Conforme exposto anteriormente, a categoria **Mobilidade** foi uma das três categorias em que a análise comparativa apresentou uma equivalência entre os resultados obtidos tanto pelo Índice de Caminhabilidade quanto pelo questionário aplicado aos pedestres. A análise pelo iCam 2.0 na área estudada registrou na categoria Mobilidade a pontuação final de 1,49. De acordo com o critério estabelecido, o resultado revelou-se “suficiente”. Já a aplicação do

questionário revelou que a pontuação final desta categoria foi de 1,32, ou seja, segundo a avaliação estipulada na Tabela 51 o resultado foi considerado “regular” (Figura 109).

Entre os resultados obtidos no indicador **Dimensão das Quadras**, a análise comparativa revelou uma igualdade entre o que foi registrado no iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre mediante aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 1,25, considerada “suficiente”. A aplicação do questionário revelou que a pontuação final deste indicador também foi de 1,25, sendo considerada “regular” de acordo com a Tabela 51.

Para o indicador **Distância a Pé ao Transporte**, a análise comparativa entre os resultados, também revelou uma equivalência entre o que foi registrado pelo iCam 2.0 e o que foi apresentado com a aplicação do questionário. O indicador registrou pelo iCam 2.0 a pontuação final de 1,73, considerada “suficiente”. Pela aplicação do questionário o indicador apresentou a pontuação final de 1,38, considerada “regular”.

Figura 109 – Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Mobilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

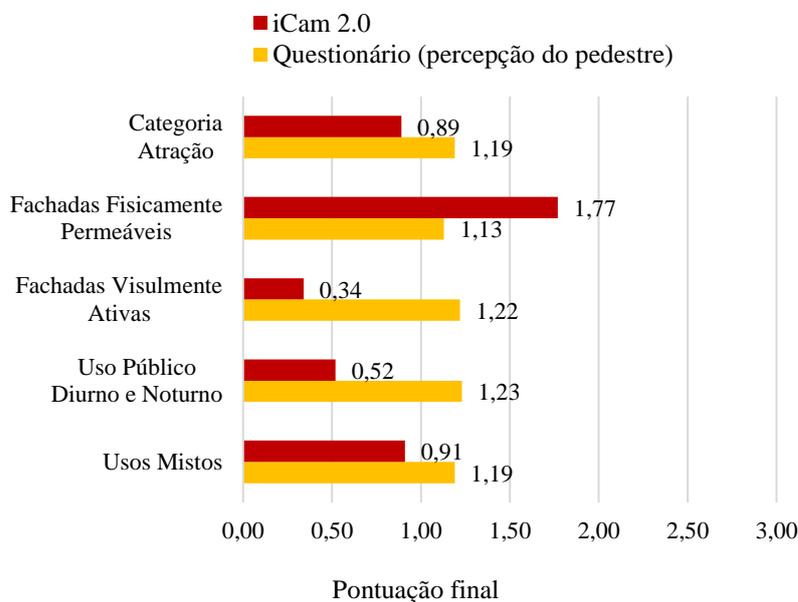
Observando os resultados, conclui-se que a percepção dos pedestres relacionada à disponibilidade e ao acesso a uma estação de transporte público de alta capacidade, bem como a permeabilidade da malha urbana, revelou-se favorável à caminhada, confirmando os resultados apresentados pelo Índice de Caminhabilidade.

5.3.3 Categoria Atração

A análise comparativa entre as pontuações obtidas na categoria **Atração** revelou-se divergente entre o que foi registrado através do Índice de Caminhabilidade e o que foi percebido pelo pedestre mediante a aplicação do questionário. A aplicação do iCam 2.0 na área estudada registrou na categoria Atração a pontuação final de 0,89. De acordo com o critério estabelecido

na Tabela 51, o resultado revelou-se “insuficiente”. Já a aplicação do questionário revelou que a pontuação final desta categoria foi de 1,19, ou seja, o resultado revelou-se “regular” (Figura 110).

Figura 110 – Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Atração



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o indicador **Fachadas Fisicamente Permeáveis**, a análise comparativa revelou uma equivalência entre o que foi registrado no iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre mediante aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 1,77, considerada “suficiente”. Da mesma forma, a aplicação do questionário revelou que a pontuação final deste indicador foi de 1,14, sendo considerada “regular” de acordo com a Tabela 51.

Entre os resultados obtidos no indicador **Fachadas Visualmente Ativas**, a análise comparativa revelou-se muito divergente entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre por intermédio da aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 0,34, considerada “suficiente”. Já a aplicação do questionário mostrou que a pontuação final deste indicador foi de 1,22, considerada “regular” (Figura 110).

Da mesma forma como ocorreu no indicador anterior, a análise comparativa entre os resultados obtidos no indicador **Uso Público Diurno e Noturno**, também se revelou muito divergente entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre mediante aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este

indicador a pontuação final de 0,52, considerada “suficiente”. Já a aplicação do questionário mostrou que a pontuação final deste indicador foi de 1,23, considerada “regular” (Figura 110).

Entre os resultados obtidos no indicador **Usos Mistos**, a análise comparativa também se revelou divergente entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre por intermédio da aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 0,91, considerada “suficiente”. Já a aplicação do questionário mostrou que a pontuação final deste indicador foi de 1,19, considerada “regular” (Figura 110).

Analisando os resultados, conclui-se que a percepção das pessoas em relação às características de uso do solo que potencializam a atração de pedestres, bem como os atributos do ambiente construído que podem impactar decisivamente na intensidade do uso das rotas pedonais, revelou-se favorável à caminhada, contrariando o resultado apresentado pelo Índice de Caminhabilidade.

5.3.4 Categoria Segurança Viária

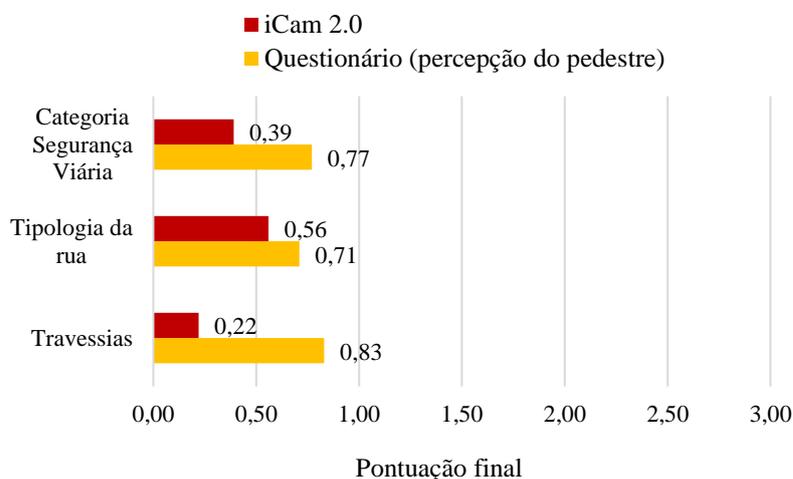
A categoria **Segurança Viária** integra uma das três categorias em que a análise comparativa apresentou uma equivalência entre os resultados obtidos tanto pelo Índice de Caminhabilidade quanto pelo questionário aplicado aos pedestres. A análise pelo iCam 2.0 na área estudada registrou nesta categoria a pontuação final de 0,39. De acordo com o critério estabelecido, o resultado mostrou-se “insuficiente”. Na mesma direção, a aplicação do questionário revelou que a pontuação final desta categoria foi de 0,77, ou seja, segundo a avaliação estipulada o resultado foi considerado “ruim” (Figura 111).

Para o indicador **Tipologia da Rua**, a análise comparativa revelou-se equivalente entre o que foi registrado no iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre mediante aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 0,56, considerada “insuficiente”. Da mesma forma, a aplicação do questionário revelou que a pontuação final deste indicador foi de 0,71, sendo considerada “ruim” segundo exposto na Tabela 51.

De forma similar ao que se verificou no indicador anterior, a análise comparativa entre os resultados obtidos no indicador **Travessias**, também se revelou equivalente entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre através da aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 0,22, considerada “insuficiente”. Já a aplicação do questionário mostrou que a pontuação

final deste indicador foi um pouco melhor (0,83), contudo, ainda considerada “ruim” (Figura 111).

Figura 111 – Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Segurança Viária



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os dados, conclui-se que a compreensão dos entrevistados em relação à segurança dos pedestres, no que diz respeito ao tráfego de veículos motorizados, bem como a adequação de travessias aos requisitos de conforto e acessibilidade universal, revelou-se desfavorável à caminhada, corroborando os resultados apresentados pelo Índice de Caminhabilidade.

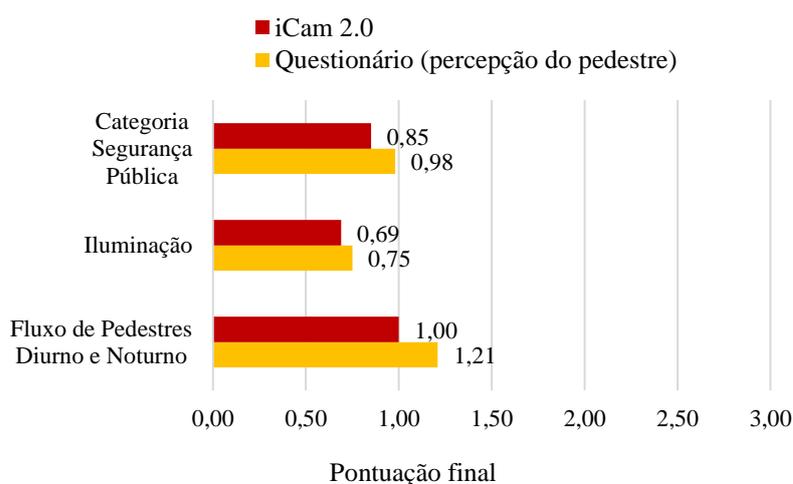
5.3.5 Categoria Segurança Pública

A categoria **Segurança Pública** também faz parte do grupo das três categorias em que a análise comparativa apresentou uma equivalência entre os resultados obtidos tanto pelo Índice de Caminhabilidade quanto pelo questionário aplicado aos pedestres. A análise pelo iCam 2.0 na área estudada registrou nesta categoria a pontuação final de 0,85. Segundo o critério estabelecido, o resultado mostrou-se “insuficiente”. Já a aplicação do questionário revelou que a pontuação final desta categoria foi de 0,98, ou seja, segundo a avaliação estipulada na Tabela 51 o resultado foi considerado “ruim” (Figura 112).

Para o indicador **Iluminação**, a análise comparativa mostrou-se equivalente entre o que foi registrado no iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre a partir da aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 0,69, considerada “insuficiente”. Da mesma forma, a aplicação do questionário revelou que a pontuação final deste indicador foi de 0,75, sendo considerada “ruim” conforme apresentado na Tabela 51.

Da mesma forma, a análise comparativa entre os resultados obtidos no indicador **Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno**, também se revelou equivalente entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre através da aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 1,00, considerada “suficiente”. Já a aplicação do questionário revelou que a pontuação final deste indicador foi de 1,21, sendo considerada “regular” (Figura 112).

Figura 112 – Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Segurança Pública



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando os resultados, pode-se concluir que a percepção dos pedestres em relação à segurança pública, no que diz respeito a influência do desenho urbano, da iluminação pública e das edificações no número de ocorrências e na sensação de segurança, revelou-se desfavorável à caminhabilidade, validando os resultados apresentados pelo Índice de Caminhabilidade.

5.3.6 Categoria Ambiente

A análise comparativa entre as pontuações obtidas na categoria **Ambiente** revelou-se divergente entre o que foi registrado através do Índice de Caminhabilidade e o que foi percebido pelo pedestre mediante a aplicação do questionário. A aplicação do iCam 2.0 na área estudada, registrou na categoria Ambiente a pontuação final de 1,69 (Figura 113). De acordo com o critério estabelecido, o resultado revelou-se “suficiente”. Por outro lado, a aplicação do questionário revelou que a pontuação final desta categoria foi de 0,73, ou seja, o resultado revelou-se “ruim” de acordo com exposto na Tabela 51.

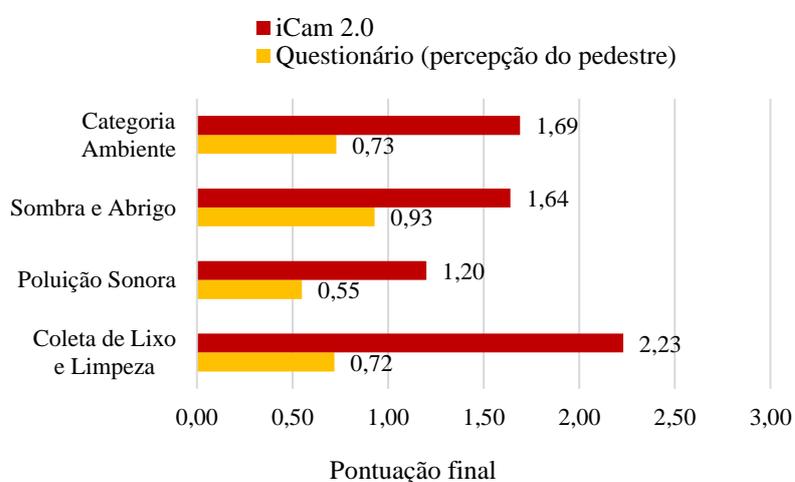
Entre os resultados obtidos no indicador **Sombra e Abrigo**, a análise comparativa revelou-se muito divergente entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre por intermédio da aplicação do questionário. O iCam 2.0 registrou para

este indicador a pontuação final de 1,69, considerada “suficiente”. Em contrapartida, a aplicação do questionário mostrou que a pontuação final deste indicador foi de 0,93, considerada “ruim” (Figura 113).

Da mesma forma como ocorreu no indicador anterior, a análise comparativa entre os resultados obtidos no indicador **Poluição Sonora**, também se revelou muito divergente entre o que foi apresentado pela aplicação do iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre mediante aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 1,20, considerada “suficiente”. Já a aplicação do questionário mostrou que a pontuação final deste indicador foi de 0,55, considerada “ruim” (Figura 113).

Para o indicador **Coleta de Lixo e Limpeza**, a análise comparativa revelou também uma divergência muito grande entre o que foi registrado no iCam 2.0 e o que foi percebido pelo pedestre mediante aplicação do questionário. O Índice de Caminhabilidade registrou para este indicador a pontuação final de 2,23, considerada “boa”. Por outro lado, a aplicação do questionário revelou que a pontuação final deste indicador foi de 0,72, sendo considerada “ruim” conforme a Tabela 51.

Figura 113 – Comparação entre as pontuações finais obtidas na Categoria Ambiente



Fonte: Elaborado pelo autor.

Comparando os dados, conclui-se que a percepção das pessoas em relação aos aspectos ambientais que podem afetar as condições do espaço urbano para circulação dos pedestres, tais como, sombra, poluição sonora e limpeza urbana, revelou-se desfavorável à caminhada, contrariando o resultado apresentado pelo Índice de Caminhabilidade.

5.4 PROPOSTAS DE MELHORIAS

Conforme prioridades identificadas através dos resultados obtidos na aplicação do Índice de Caminhabilidade e na aplicação do questionário, serão elencadas neste item, propostas

de melhorias, a fim de apresentar alternativas de intervenções e políticas públicas que possam contribuir para a melhoria do ambiente construído no entorno da Estação Maracanã, na área de estudos em recorte, proporcionando melhores condições de acessibilidade nos deslocamentos a pé, de forma a promover o uso de modos de transporte mais sustentáveis.

As propostas foram estruturadas a partir da análise da pontuação final de cada indicador, com o objetivo de indicar as principais ações necessárias para um melhor desempenho da categoria. É importante ressaltar, que somente serão objeto de proposta de melhorias, os indicadores que registraram avaliação considerada “insuficiente/ruim”, tanto na aplicação do Índice de Caminhabilidade quanto na aplicação do questionário (Tabela 53). O resultado “insuficiente/ruim” indica a necessidade de intervenções prioritárias, as quais devem ser objeto de ações imediatas, conforme apresentado na Tabela 30 no item 3.1.2.3.

Tabela 53 – Indicadores com avaliação “Insuficiente/Ruim”

Indicadores	iCam 2.0 ITDP Brasil		Questionário (percepção do pedestre)	
	Pontuação final (0 a 3)	Avaliação qualitativa	Pontuação final (0 a 3)	Avaliação qualitativa
Pavimentação			Ri ₁ =0,59	Ruim
Fachadas visualmente ativas	Ri ₆ =0,34	Insuficiente		
Uso público diurno e noturno	Ri ₇ =0,52	Insuficiente		
Usos mistos	Ri ₈ =0,91	Insuficiente		
Tipologia da rua	Ri ₉ =0,56	Insuficiente	Ri ₉ =0,71	Ruim
Travessias	Ri ₁₀ =0,22	Insuficiente	Ri ₁₀ =0,83	Ruim
Iluminação	Ri ₁₁ =0,69	Insuficiente	Ri ₁₁ =0,75	Ruim
Sombra e Abrigo			Ri ₁₃ =0,93	Ruim
Poluição sonora			Ri ₁₄ =0,55	Ruim
Coleta de lixo e limpeza			Ri ₁₅ =0,72	Ruim

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4.1 Categoria Calçada

A aplicação do questionário revelou para esta categoria uma avaliação considerada “insuficiente/ruim”. Dentre os indicadores que a compõem, o indicador avaliado como “insuficiente/ruim” pelos entrevistados foi o Pavimentação, assinalando a necessidade de intervenções imediatas.

Assim como ocorre em grande parte das calçadas da cidade do Rio de Janeiro, não foi surpresa que o grande problema apontado foi a manutenção inadequada do piso das calçadas da área de estudo. As condições da pavimentação são muito afetadas em algumas ruas pela má qualidade dos materiais, pela presença de desníveis e buracos no piso, especialmente nas calçadas revestidas com pedra portuguesa onde a manutenção não é constante. Vale lembrar

que na cidade do Rio de Janeiro, assim como em outros municípios brasileiros, a responsabilidade pela conservação e manutenção das calçadas é dos proprietários dos imóveis e não da prefeitura.

Propõe-se que este funcionamento seja modificado, ou seja, deve-se retirar do cidadão a responsabilidade pela execução e manutenção da calçada em frente a sua propriedade, já que a maioria não tem meios econômicos de arcar com esse ônus. Deve caber ao poder público a responsabilidade pela execução e manutenção das calçadas, estabelecendo parâmetros objetivos e realizando ações de conscientização e de fiscalização.

5.4.2 Categoria Atração

A aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 revelou para esta categoria uma avaliação considerada “insuficiente”. Dentre os indicadores que a compõem, destaca-se a avaliação “insuficiente” dos indicadores Fachadas Visualmente Ativas, Uso Público Diurno e Noturno e Usos Mistos, apontando a necessidade de intervenções imediatas.

Para melhorar avaliação do indicador Fachadas Visualmente Ativas recomenda-se o seguinte:

- Além das questões relacionadas ao uso do solo, que os projetos de novos edifícios destaquem as entradas de pedestres, permitindo uma maior conexão visual, no pavimento térreo, entre as atividades no interior dos edifícios e a calçada, proporcionando uma maior circulação de pedestres na região.
- Que os estabelecimentos comerciais localizados no térreo dos edifícios, como bares e restaurantes, criem espaços intermediários de transição entre o interior do estabelecimento e a calçada.

O indicador Uso Público Diurno e Noturno apresentou mais de 60% dos segmentos de calçada com avaliação “insuficiente”. A baixa ocorrência de uso público noturno na maior parte da área de estudo, prejudicou a avaliação deste indicador.

Para este indicador, recomendam-se estratégias de atração do pedestre para o uso público noturno na região através da combinação de usos do solo, privilegiando aqueles que promovem diretamente o uso público noturno, tais como, restaurantes, bares, cafés etc.

O indicador Usos Mistos apresentou mais de 60% dos segmentos de calçada com avaliação “insuficiente”. Apesar da presença de usos residenciais, comerciais, de serviços e institucionais, não há uma distribuição equilibrada desses usos ao longo da área de estudo.

Recomenda-se a implementação de instrumentos que busquem um maior equilíbrio entre o uso residencial e comercial ao longo da área de estudo de forma a propiciar a formação de um ambiente mais atrativo ao pedestre em diferentes horários do dia e da noite.

5.4.3 Categoria Segurança Viária

Tanto a aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 quanto a aplicação do questionário, revelaram para esta categoria uma avaliação considerada “insuficiente/ruim”. Dentre os indicadores que as compõem, os indicadores avaliados como “insuficiente/ruim” foram Tipologia da Rua e Travessias, assinalando a necessidade de intervenções imediatas.

Para o indicador Tipologia da Rua recomendam-se:

- Controle e fiscalização sobre o excesso de velocidade na área de estudo.
- Regulamentação e cobrança para estacionamentos na via.
- Fiscalização do estacionamento de veículos em locais proibidos.

Para o indicador Travessias, recomenda-se a implantação de algumas diretrizes:

- Implantação de travessias seguras com acessibilidade universal e sinalização adequada para pessoas com deficiência, idosos e crianças, conforme Norma ABNT NBR 9050.
- Redução da distância de travessia para pedestres.
- Redução dos tempos de espera nos semáforos e aumento dos tempos de travessia para pedestres.
- Compatibilização de velocidades de veículos motorizados com a circulação de pedestres.
- Aumento da largura das faixas de pedestre, dimensionando-as de acordo com o fluxo local.

5.4.4 Categoria Segurança Pública

Tanto a aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 quanto a aplicação do questionário, revelaram para esta categoria uma avaliação considerada “insuficiente/ruim”. Dentre os indicadores que as compõem, o indicador avaliado como “insuficiente/ruim” foi o Iluminação, apontando a necessidade de intervenções imediatas.

Para melhorar avaliação deste indicador recomenda-se:

- A instalação de iluminação pública dedicada ao pedestre, tanto nas calçadas quanto nas travessias, complementando a iluminação viária.
- Ajuste do nível de iluminância conforme as características de utilização das vias empregando-se luminárias com lâmpadas LED.

5.4.5 Categoria Ambiente

A aplicação do questionário revelou para esta categoria uma avaliação considerada “ruim”. Dentre os indicadores que a compõem, os indicadores avaliados pelos entrevistados como “ruim” foram Sombra e Abrigo, Poluição Sonora e Coleta de Lixo e Limpeza, assinalando a necessidade de intervenções imediatas.

Para o indicador Sombra e Abrigo recomenda-se o plantio de árvores em segmentos de calçada com maior fluxo de pedestres. Recomenda-se também um monitoramento constante das mudas plantadas a fim de garantir seu crescimento.

Para o indicador Poluição Sonora recomenda-se:

- A implementação de medidas relacionadas a redução da velocidade dos veículos motorizados e de redução do volume de tráfego.
- Monitoramento das fontes de ruído, a fim de identificar os tipos de ruídos a que estão sujeitos os pedestres.

Para o indicador Coleta de Lixo e Limpeza, recomenda-se a melhoria no serviço de coleta de resíduos sólidos, além de uma maior regularidade na varrição, capina e limpeza dos logradouros públicos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A construção de cidades mais sustentáveis passa pela mudança do atual modelo de mobilidade e de desenvolvimento urbano. Para que isto ocorra, o incentivo ao uso dos modos de transportes mais sustentáveis e da integração modal são fundamentais para reduzir o uso do automóvel, proteger o meio ambiente e desenvolver cidades mais vivas, seguras e sustentáveis.

Neste sentido o Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) procura promover a mobilidade sustentável, incentivando uso do transporte público integrado aos modos de transporte não motorizados. A partir do seu princípio “caminhar”, a presente pesquisa teve como objetivo principal avaliar as características físicas de alguns trechos de calçadas do entorno da Estação Metroferroviária Maracanã (RJ), na área de estudos em recorte, através da aplicação do Índice de Caminhabilidade 2.0 e complementada por aplicação de questionário em alguns pontos da área de estudo, para verificação da percepção do pedestre.

Destaca-se o uso de ferramentas técnicas de estudo da malha urbana, que permitem uma avaliação imparcial, objetiva, barata e de simples execução, democratizando a implementação de diversas soluções relativas à mobilidade urbana sustentável. Contudo, as cidades são formadas por pessoas e devem para elas ser projetadas, planejadas para que seus habitantes acessem diferentes lugares de forma segura e rápida, minimizando impactos ao meio ambiente, à sociedade e às futuras gerações.

Assim, é de relevância que a opinião do usuário seja incluída nas avaliações sobre mobilidade urbana e transporte, integrando a sua percepção, nem sempre contemplada às avaliações técnicas. No caso dos deslocamentos a pé, a opinião dos pedestres é de extrema importância devendo ser levada em consideração.

No presente trabalho, através da inclusão da opinião do pedestre, foi coletada sua percepção sob diversos aspectos relativos à caminhabilidade em alguns pontos da área de estudo, onde também foi aplicada ferramenta puramente técnica (iCam 2.0), onde pode-se perceber que analisados de forma individualizada, categorias e respectivos indicadores, tiveram resultados convergentes e não convergentes.

Já em relação à aplicação da ferramenta técnica, iCam, isolada, a pontuação final foi “Suficiente”, porém algumas das categorias e indicadores tiveram resultado “Insuficiente”. Se faz necessário observar não apenas o resultado final do índice, mas também o das categorias e seus indicadores para que se identifique as reais necessidades de uma intervenção.

No que diz respeito a: pavimentação, sombra e abrigo, poluição sonora e coleta de lixo e limpeza, a percepção dos usuários se mostrou pior do que a avaliação técnica. Já,

características como: fachadas visualmente ativas, uso público diurno e noturno, usos mistos, foram avaliados pelos pedestres como melhores do que quando comparados com a avaliação técnica.

Os resultados do iCam 2.0 tiveram compatibilidade com os da percepção dos usuários em relação a: largura da calçada, dimensão das quadras, distância a pé ao transporte, fachadas fisicamente permeáveis, tipologia da rua, travessias, iluminação e fluxo de pedestres diurno e noturno

Reforça-se aqui a importância de incluir os usuários nos estudos e metodologias de avaliação de calçadas. Muitas das condições avaliadas na caminhabilidade sofrem grande influência de questões subjetivas, além de serem passíveis de variações devido a diferenças culturais, regionais, condições socioeconômicas, e de inúmeros outros fatores. As diferenças, muitas vezes observadas entre análises que consideram ferramenta técnica e análise subjetiva de percepção, é a consideração de modelos matemáticos utilizados nas análises objetivas que, de modo geral, são mais rígidos em avaliar fatores que possam ter mais flexibilidade na percepção dos usuários, que por sua vez, vivenciam situações, têm sentimento de usuário e assim conseguem ter percepção diferente de uma análise baseada em parâmetros com conceitos objetivos aplicados por métodos considerados em análises puramente técnicas.

Assim, ambos os tipos de metodologia se complementam e se fazem necessários: as ferramentas técnicas e as que incluem a percepção do usuário, para que se alcance cada vez mais, melhores condições de caminhabilidade no espaço urbano, de modo a promover a mobilidade urbana sustentável.

Sugere-se para pesquisas futuras, a partir dos resultados obtidos, identificar indicadores mais críticos, estabelecendo-se pesos diferenciados entre eles, atribuindo-lhes níveis de importância interligados, podendo-se utilizar análise multicritério como metodologia, de modo a possibilitar a hierarquização das intervenções estabelecendo-se prioridades.

Sugere-se também, ampliar a diversidade da amostra incluindo-se pessoas com deficiência na pesquisa de aplicação do questionário, modificando-o e complementando-o para o tipo semiestruturado, contendo também perguntas objetivas, de modo a se obter, de forma direta, respostas para questões relativas às necessidades específicas de variados perfis de pedestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLEY, Steve; HALDEN, Derek. The New Zealand accessibility analysis methodology. **NZ Transport Agency research report 512**, mar. 2013. Disponível em: <https://www.nzta.govt.nz/assets/resources/research/reports/512/docs/512.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**: acessibilidade e edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABREU, Maurício de Almeida. **A evolução urbana do Rio de Janeiro**. 4. ed. Rio de Janeiro: IPP, 2013. ISBN 85-87649-07-8.

ACIOLY, Claudio; DAVIDSON, Forbes. **Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana**. 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad, 1998. ISBN 85-85756-68-3.

AMANCIO, Marcelo Augusto. **Relacionamento entre forma urbana e as viagens a pé**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

BANISTER, David. The sustainable mobility paradigm. **Transport Policy**, v.15, n. 2, p. 73-80, mar. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>. Acesso em: 10 out. 2019.

BARBETTA, Pedro. Alberto. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 5. ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2002.

BRADSHAW, Chris. Creating – and using – a rating system for neighborhood walkability: towards an agenda for "local heroes". Ottawa, 1993.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Institui o Estatuto das Cidades. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2001.

_____. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2012.

_____. Ministério das Cidades. **Política nacional de mobilidade urbana**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2013.

_____. Ministério das Cidades. **PlanMob – caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Inventário nacional de emissões atmosféricas por veículos automotores rodoviários 2013: ano-base 2012**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20: volume 1 mobilidade urbana.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2015b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Mobilidade urbana.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, [201-?]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-e-territorial-urbano/urbanismo-sustentavel/mobilidade-sustent%C3%A1vel.html>. Acesso em: 26 out. 2019.

CARVALHO, Gláucia Oliveira de. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma visão contemporânea. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 779-792, jan/mar. 2019. Disponível em: <https://10.19177/rgsa.v8e12019779-792>. Acesso em: 30 set. 2019.

CERVERO, Robert; KOCKELMAN, Kara. Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 2, n. 3, p. 199-219, set. 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6). Acesso em: 30 out. 2019.

DUARTE, Fábio; LIBARDI, Rafaela; SÁNCHEZ, Karina. **Introdução à mobilidade urbana.** 1. ed. Curitiba: Juruá, 2007. ISBN 978-85-362-1673-7.

EWING, Reid; CERVERO, Robert. Travel and the built environment: a synthesis. **Transportation Research Record**, v. 1780, p. 87-114, jan. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.3141/1780-10>. Acesso em: 30 out. 2019.

EWING, R.; GREENWALD, M. J.; ZHANG, M.; WALTERS, J.; FELDMAN, M.; CERVERO, R.; ... THOMAS, J. Measuring the impact of urban form and transit access on mixed use site trip generation rates - Portland pilot study. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency, 2009.

EWING, Reid; CERVERO, Robert. Travel and the built environment: a meta-analysis. **Journal of the American Planning Association**, v. 76, n. 3, p. 265-294, 2010.

FEIL, Alexandre André; SCHREIBER, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 14, n. 3, p. 667-681, jul./set. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395157473>. Acesso em: 20 out. 2019.

FERREIRA, Marco Antônio Garcia; SANCHES, Suely da Penha. Índice de qualidade das calçadas - IQC. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP**, São Paulo, ano 23, n. 91, p. 47-60, 2º trim. 2001.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas.** 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015. ISBN 978-85-273-0980-6.

GEURS, Karst T.; WEE, Bert van. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. **Journal of Transport Geography**, v.12, n. 2, p. 127-140, jun. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>. Acesso em: 10 out. 2019.

GONZÁLEZ VILLADA, César Augusto. **Procedimento metodológico para a aplicação do TOD em países em desenvolvimento.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências em

Engenharia de Transporte) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

_____, César Augusto; PORTUGAL, Licínio da Silva. Mobilidade sustentável e o desenvolvimento orientado ao transporte sustentável. *In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE*, 29., 2015, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: ANPET, 2015. p. 2743-2754.

GRIECO, Elisabeth Poubel. **Índice do ambiente construído orientado à mobilidade sustentável**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

GRIECO, Elisabeth Poubel; GONZÁLEZ VILLADA, César Augusto; BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves; SANCHES, Suely; FERREIRA, Marcos; PORTUGAL, Licínio da Silva. Microacessibilidade orientada ao transporte não motorizado. *In: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 151-174. ISBN 978-85-352-8733-2.

GROSTEIN, Marta Dora. MetrÓpole e expansão urbana: a persistência de processos “insustentáveis”. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 13-19, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v15n1/8585.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf>. Acesso em: 07 maio 2019.

IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Histórias do Rio - histórias dos bairros**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://apps.data.rio/armazenzinho/historia-dos-bairros/>. Acesso em: 25 nov. 2019.

ITDP BRASIL – INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **TOD Standard versão 3.0**. 3. ed. Nova Iorque: ITDP, 2017.

_____. – INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Índice de caminhabilidade versão 2.0**. Rio de Janeiro: ITDP, 2018.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011. ISBN 978-85-7827-421-4.

KNEIB, Erika Cristine; MELLO, Andréa Justino Ribeiro; GONZAGA, Ana Stéfany da Silva. Macroacessibilidade orientada à equidade e à integração com o território. *In: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 119-134. ISBN 978-85-352-8733-2.

KNEIB, Erika Cristine; PORTUGAL, Licínio da Silva. Caracterização da acessibilidade e as suas relações com a mobilidade e o desenvolvimento. *In: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 65-88. ISBN 978-85-352-8733-2.

LITMAN, Todd Alexander. Exploring the paradigm shift needed to reconcile transportation and sustainability objectives. **Transportation Research Record**, v. 1670, n. 1, p. 8-12, jan. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.3141/1670-02>. Acesso em: 30 set. 2019.

_____, Todd Alexander. Measuring transportation: traffic, mobility and accessibility. **Institute of Transportation Engineers Journal**, v. 73, n. 10, p. 28-32, out. 2003.

_____, Todd Alexander. Well measured: Developing indicators for sustainable and livable transport planning. **Victoria Transport Policy Institute**, p. 2-109, 2007. Disponível em: <https://www.vtpi.org/wellmeas.pdf>. Acesso em: 30 set. 2019.

_____, Todd Alexander. Evaluating accessibility for transportation planning: measuring people's ability to reach desired goods and activities. **Victoria Transport Policy Institute**, p. 2-63, 2008b. Disponível em: <https://www.vtpi.org/access.pdf>. Acesso em: 30 set. 2019.

MACHADO, Laura. **Índice de mobilidade sustentável para avaliar a qualidade de vida urbana: estudo de caso Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA**. 2010. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. Características da mobilidade a pé. **Série cadernos técnicos: cidades a pé**. Rio de Janeiro, v. 16, p. 42-47, nov. 2015.

_____, Maria Ermelina Brosch. Caminhabilidade e segurança: o desafio do desenho urbano nas cidades brasileiras. *In*: ANDRADE, Victor; LINKE, Clarisse Cunha (org.). **Cidades de pedestres: a caminhabilidade no Brasil e no mundo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Babilônia Cultural Editorial, 2017. p. 69-82. ISBN 978-85-66317-18-3.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2013. ISBN 978-85-326-2633-2.

MELLO, Andréa Justino Ribeiro. **Acessibilidade ao emprego e sua relação com a mobilidade e o desenvolvimento sustentável: o caso da região metropolitana do Rio de Janeiro**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia de Transporte) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MELLO, Andréa Justino Ribeiro; KNEIB, Erika Cristine. Mesoacessibilidade orientada ao transporte público e ao não motorizado com foco no desenvolvimento equilibrado e autônomo. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 135-150. ISBN 978-85-352-8733-2.

MELLO, Andréa; PORTUGAL, Licínio. Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de planos estratégicos de mobilidade urbana: o caso do Brasil. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales**, v. 43, n. 128, p. 99-125, jan. 2017.

MIRANDA, Hellem de Freitas. Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

MOBILIZE. **Calçadas do Brasil: relatório final – campanha 2019**. Mobilize, 2019.

NEVES, Juliana Muniz de Jesus. **Atributos da qualidade de serviço para pedestres no contexto de megaeventos esportivos: o caso do estádio do Maracanã**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Report of the world commission on environment and development: our common future**. Nova Iorque: ONU, 1987.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **World urbanization prospects: the 2014 revision**. Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-report.pdf>. Acesso em: 31 maio 2019.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development**. Nova Iorque: ONU, 2015b. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>. Acesso em: 06 março 2023.

PARDO, Carlosfelipe; PEÑA, Patricia Calderón. **Integración de transporte no motorizado y DOTS**. Bogotá, 2014. ISBN 978-958-57674-5-4. Disponível em: <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14247>. Acesso em: 03 jul. 2019.

PEDRO, Luciele Moreira; SILVA, Marcelino Aurélio Vieira da; PORTUGAL, Licínio da Silva. Desenvolvimento, e mobilidade sustentáveis. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 19-38. ISBN 978-85-352-8733-2.

PEREIRA, Lorena de Freitas. **Identificação e caracterização da qualidade dos deslocamentos de cadeirantes e o caso dos megaeventos esportivos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PIRES, Isabela Batista; GEBARA, Tatiana Rayra Jacon; MAGAGNIN, Renata Cardoso. Métodos para avaliação da caminhabilidade. *In*: FONTES, Maria Solange Gurgel de Castro; FARIA, João Roberto Gomes de Faria (org.). **Ambiente construído e sustentabilidade**. 1. ed. Tupã, SP: ANAP, 2016. p. 105-129. ISBN 978-85-68242-43-8.

PORTUGAL, Licínio da Silva; MELLO, Andréa Justino Ribeiro. Um panorama inicial sobre transporte, mobilidade, acessibilidade e desenvolvimento urbano. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 1-18. ISBN 978-85-352-8733-2.

PORTUGAL, Licínio da Silva; SILVA, Marcelino Aurélio Vieira da. Índices de desenvolvimento e mobilidade sustentáveis. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 39-64. ISBN 978-85-352-8733-2.

SIMAS, Luiz Antônio. **Maracanã: quando a cidade era terreiro**. 1. ed. Rio de Janeiro: Mórula, 2017. ISBN 978-65-86464-48-1.

VALLADARES, Licia do Prado; LACERDA, Aline Lopes; GIRÃO, Ana Luce. Anthony Leeds: o esquecimento e a memória. **Sociologia e Antropologia**, Rio de Janeiro, v. 08, p. 1027-1058, set./out. 2018.

_____, Eduardo Alcântara de. **Políticas de transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2013. ISBN 978-85-204-3748-3.

_____, Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana e cidadania**. 1. ed. São Paulo, SP: Senac, 2018. ISBN 978-85-396-2310-5.

WEISS, Marcos Cesar. Os desafios à gestão das cidades: uma chamada para a ação em tempos de emergência das cidades inteligentes no Brasil. **Revista de Direito da Cidade**, v. 09, n. 2, p. 788-824, 2017.

WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flavia Luciane. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, v. 05, n. 1, 2017.

WRI BRASIL – WORLD RESOURCES INSTITUTE. **DOTS cidades: manual de desenvolvimento urbano orientado ao transporte sustentável**. 2. ed. WRI Brasil, 2015.

_____. – WORLD RESOURCES INSTITUTE. **O desenho de cidades seguras: diretrizes e exemplos para promover a segurança viária a partir do desenho urbano**. 1. ed. WRI Brasil, 2016.

_____. – WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Acessos seguros: diretrizes para qualificação do acesso às estações de transporte coletivo**. 1. ed. WRI Brasil, 2017.

_____. – WORLD RESOURCES INSTITUTE. **8 princípios da calçada: construindo cidades ativas**. 1. ed. WRI Brasil, 2017b.

ZABOT, Camila de Mello. **Critérios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas: considerações para a região central de Florianópolis**. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ZEGRAS, Pericles Christopher. **Sustainable urban mobility: exploring the role of the built environment**. 2005. Tese de doutorado. Massachusetts Institute of Technology, 2005.

ANEXO 1

Formulário de Análise Técnica (FAT)

FAT - FORMULÁRIO DE ANÁLISE TÉCNICA			
Trecho:	Via:	Extensão:	
Categoria	Indicador / Nota / Parâmetros		
1. Calçada	1.1 Indicador Largura (mínima)		
	<input type="checkbox"/>	3 Largura mínima ≥ 2 m e comporta o fluxo de pedestres	
	<input type="checkbox"/>	2 Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres	
	<input type="checkbox"/>	1 Largura mínima $\geq 1,5$ m e não comporta o fluxo de pedestres	
	<input type="checkbox"/>	0 Largura mínima $< 1,5$ m	
	2. Mobilidade	1.2 Indicador Pavimentação (Buracos a cada 100 m)	
<input type="checkbox"/>		3 Não há buracos	
<input type="checkbox"/>		2 ≤ 5 buracos em 100m	
<input type="checkbox"/>		1 ≤ 10 buracos em 100m	
<input type="checkbox"/>		0 > 10 buracos em 100m	
3. Atração		2.1 Indicador Dimensão das Quadras (Comprimento Lateral)	
	<input type="checkbox"/>	3 Lateral da quadra ≤ 110 m de extensão;	
	<input type="checkbox"/>	2 Lateral da quadra ≤ 150 m de extensão;	
	<input type="checkbox"/>	1 Lateral da quadra ≤ 190 m de extensão;	
	<input type="checkbox"/>	0 Lateral da quadra > 190 m de extensão.	
	2.2 Indicador Distância a Pé ao Transporte (Distância máxima até a Estação de TP de Média ou Alta Capacidade)		
	<input type="checkbox"/>	3 Distância máxima a pé até a estação ≤ 200 m;	
	<input type="checkbox"/>	2 Distância máxima a pé até a estação > 200 m e < 300 m	
	<input type="checkbox"/>	1 Distância máxima a pé até a estação ≥ 300 m e ≤ 400 m	
	<input type="checkbox"/>	0 Distância máxima a pé até a estação > 400 m	
	4. Seg. Viária	3.1 Indicador Fachadas Fisicamente Permeáveis (Número de acesso de pedestres a cada 100m)	
		<input type="checkbox"/>	3 ≥ 5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra;
<input type="checkbox"/>		2 ≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra;	
<input type="checkbox"/>		1 ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra; (não há cesso para pedestre)	
<input type="checkbox"/>		0 < 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra (não há cesso para pedestre).	
3.2 Indicador Fachadas Visualmente Ativas (conexão visual com atividades no interior dos edifícios)			
<input type="checkbox"/>		3 $\geq 60\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa;	
<input type="checkbox"/>		2 $\geq 40\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa;	
<input type="checkbox"/>		1 $\geq 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa;	
<input type="checkbox"/>		0 $< 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa.	
3.3 Indicador Uso Público Diurno e Noturno (estabelecimentos de uso público a cada 100m, entre 8h-18h e 19h-21h30)			
<input type="checkbox"/>		3 ≥ 3 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia;	
<input type="checkbox"/>	2 ≥ 2 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia;		
<input type="checkbox"/>	1 ≥ 1 estabelecimento com uso público por 100 m de extensão da face de quadra no período noturno;		
<input type="checkbox"/>	0 < 1 estabelecimento com uso público por 100 m de extensão da face de quadra no período noturno (não há)		
3.4 Indicador Usos Mistos (identifica-se o equilíbrio da combinação de usos com entrada para o trecho analisado; verifica-se o percentual de ocupação pelo uso predominante)			
<input type="checkbox"/>	3 $\leq 50\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante		
<input type="checkbox"/>	2 $\leq 70\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante		
<input type="checkbox"/>	1 $\leq 85\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante		
<input type="checkbox"/>	0 $> 85\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante ou o segmento não cumpre dois requisitos		
4. Seg. Viária	4.1 Indicador Tipologia da Rua (base em compartilhamento de vias entre modais e Velocidade máxima regulamentada)		
	<input type="checkbox"/>	3 Vias exclusivas para pedestres (calçadas)	
	<input type="checkbox"/>	2 Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada ≤ 20 km/h ou Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h	
<input type="checkbox"/>	1 Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h ou Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada ≤ 50 km/h		

	0	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada > 30 km/h ou Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada > 50 km/h
		4.2 Indicador Travessias (% de travessias que cumprem requisitos de qualidade - ver Tabela 31 de requisitos qualidade)
	3	100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade;
	2	≥75% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade;
	1	≥50% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade;
	0	< 50% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.
5. Segurança Pública		5.1 Indicador Iluminação (ver Tabela 33)
	3	Resultado da avaliação = 100. A iluminação atende totalmente os requisitos mínimos para o pedestre;
	2	Resultado da avaliação = 90;
	1	Resultado da avaliação = 60;
	0	Resultado da avaliação < 60 ou Inexistência de iluminação noturna em determinados pontos.
		5.2 Indicador Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno (Contagem de pedestres horários alternados de dia e de noite)
	3	≥ 10 pedestres/minuto e ≤ 30 pedestres/minuto;
	2	≥ 5 pedestres/minuto;
	1	≥ 2 pedestres/minuto;
	0	< 2 pedestres/minuto ou > 30 pedestres/minuto.
6. Ambiente		6.1 Indicador Sombra e Abrigo (percentual de sombra e abrigo no segmento de calçada analisado: árvores, toldos, marquises, edificações, abrigos de pontos de transporte público etc.)
	3	≥ 75% da extensão do segmento apresenta elementos adequados;
	2	≥ 50% da extensão do segmento apresenta elementos adequados;
	1	≥ 25% da extensão do segmento apresenta elementos adequados;
	0	< 25% da extensão do segmento apresenta elementos adequados.
		6.2 Indicador Poluição Sonora (aférir em horários de pico; é possível usar aplicativo calibrado antes do uso)
	3	≤ 55 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada
	2	≤ 70 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada
1	≤ 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada	
0	> 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada	
		6.3 Indicador Coleta de Lixo e Limpeza (Nota inicial 100, a ser subtraída dos parâmetros da Tabela 36 de requisitos para o Indicador Coleta de Lixo e Limpeza-IPL)
	3	Resultado da avaliação = 100 (limpeza urbana adequada ao pedestre, sem presença de lixo; IPL=0)
	2	Resultado da avaliação = 90
	1	Resultado da avaliação = 80
	0	Resultado da avaliação < 80 (limpeza urbana inadequada ao pedestre)

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor

Tabela de requisitos de qualidade - Travessias

Pontuação	Travessias Semaforzadas	Travessias Não Semaforzadas
+30	Há faixa de travessia de pedestres visível ou trata-se de via com baixo volume de veículos motorizados (existe somente uma faixa de circulação de veículos ou trata-se de via compartilhada com os diferentes modos de transporte).	
+25	Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas no acesso à travessia de pedestres ou a travessia é no nível da calçada.	
+15	Há piso tátil de alerta e direcional no acesso à travessia de pedestres.	
+30	A duração da fase “verde” para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fase “vermelha” para pedestres (tempo de ciclo) é inferior a 60 segundos.	Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação de automóveis consecutivas.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor

Tabela de requisitos de qualidade - Iluminação

Pontuação	Requisitos de qualidade
+20	Há pontos de iluminação voltados à rua (faixas de circulação de veículos).
+40	Há pontos de iluminação dedicados ao pedestre, iluminando exclusivamente a calçada.
+40	Há pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia. (nota +20 se houver em somente uma extremidade).
-10	Há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor

Tabela de requisitos de qualidade – Coleta de lixo e limpeza

IPL	Requisitos de qualidade
-10	Presença de 3 ou mais sacos de lixo espalhados ou concentrados ao longo da calçada.
-20	Há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro de extensão na calçada.
-40	Presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfurocortantes) ou presença de animal morto no ambiente de circulação de pedestres.
-30	Presença de bens irreversíveis (por exemplo, um sofá); entulho no trecho; presença de galhadas ou pneus no ambiente de circulação de pedestres.

Fonte: ITDP BRASIL, 2018. Adaptado pelo autor

ANEXO 2



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa de dissertação de mestrado desenvolvida por **Rogério Leal Mendes**, aluno de Mestrado Profissional em Engenharia Urbana, sob a orientação da **Profª. D.Sc. Rosane Martins Alves** do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Escola Politécnica da UFRJ.

O objetivo central do estudo é avaliar se a infraestrutura urbana no entorno de estação metroferroviária do Maracanã, na área de estudos em recorte, proporciona condições de acessibilidade favoráveis às modalidades de transporte mais sustentáveis.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Esclarecemos que todo e qualquer material obtido é exclusivamente para fins acadêmicos. As informações obtidas nesta pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo total sobre sua participação.

Sua participação consistirá em responder perguntas de um questionário, a fim de avaliar a sua percepção em relação as condições da infraestrutura disponível para circulação de pedestres (calçadas, iluminação, limpeza, segurança, etc.) no entorno da UERJ e da estação metroferroviária do Maracanã (no lado do bairro de mesmo nome).

O tempo estimado para preenchimento do questionário é de 5 a 10 minutos.

Os resultados da pesquisa serão divulgados em publicação científica ou educativa e serão disponibilizados para leitura, impressão ou download pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela UFRJ.

Agradecemos o seu tempo e atenção.

Rio de Janeiro ____/____/2022.

Contato com o(a) pesquisador(a) responsável: Rogério Leal Mendes

e-mail: rogerio.leal@poli.ufrj.br

Contato com o Programa de Engenharia Urbana (PEU) da UFRJ

Tel: (21) 3938-8055

e-mail: secretaria.peu@poli.ufrj.br

Endereço: Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, CT – Bloco D – Térreo – Sala 101 – Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ – Brasil – CEP 21941-909 – Caixa Postal 68536

() Declaro estar ciente das informações constantes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordo em participar da pesquisa.

APÊNDICE 1**QUESTIONÁRIO****PARTE 1 – PERFIL DO ENTREVISTADO****• Faixa etária:**

18 - 25 anos 26 - 40 anos 41 - 60 anos acima de 60 anos

• Identidade de gênero:

Masculino Feminino Outro Prefiro não responder

• Você possui algum tipo de deficiência?

Física Auditiva Visual Cognitiva / Intelectual Múltipla (associação de duas ou mais deficiências) Não possuo nenhum tipo de deficiência

• Qual seu grau de escolaridade?

Ensino Fundamental Ensino Médio Graduação Especialização Mestrado
 Doutorado Pós-doutorado

• Em qual município você reside?

Sua resposta: _____

• Em qual bairro você reside?

Sua resposta: _____

• Na maior parte dos seus deslocamentos diários, qual é o bairro de origem?

Sua resposta: _____

• Na maior parte dos seus deslocamentos diários, qual é o bairro de destino?

Sua resposta: _____

• Qual(ais) o(s) principal(ais) motivo(s) para o seu deslocamento diário? (Pode selecionar mais de um).

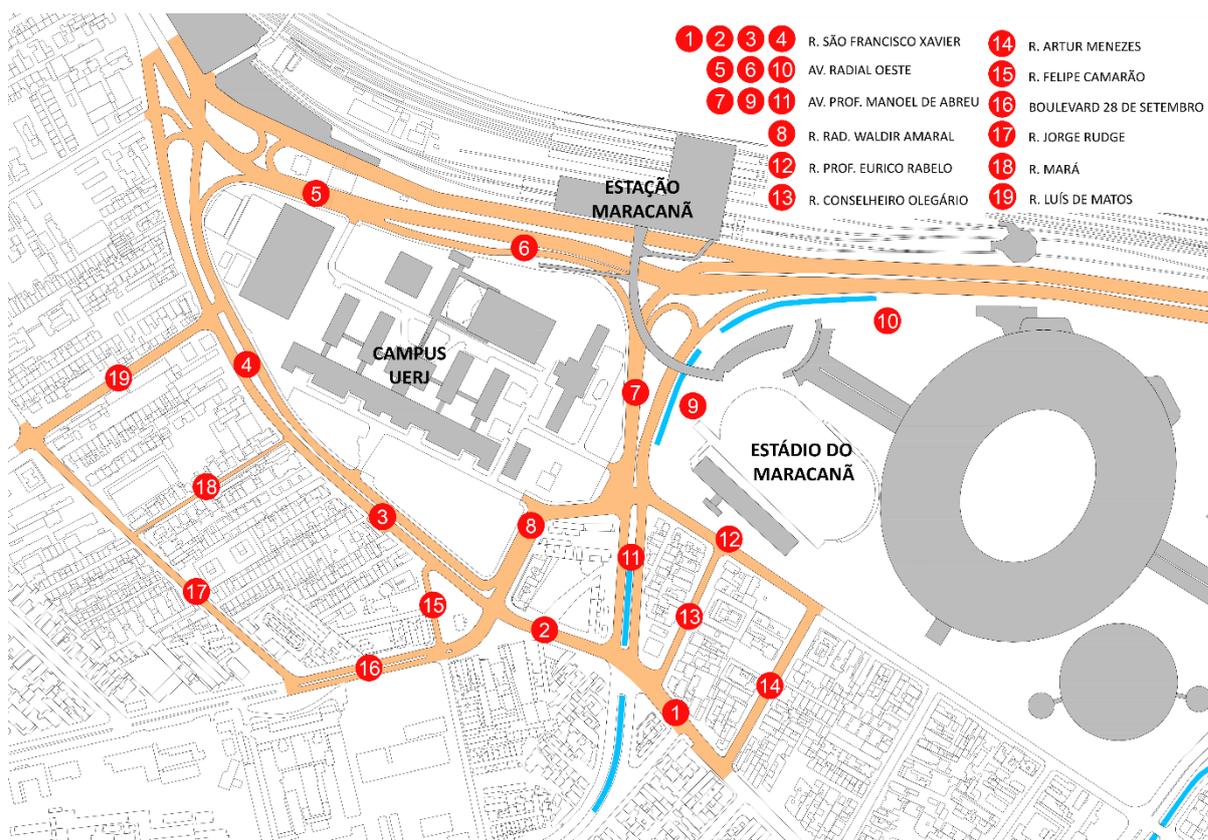
Estudo Trabalho Saúde Lazer Outro

• Qual(ais) o(s) modo(s) de transporte que você mais utiliza para acessar as suas atividades diárias? (Pode selecionar mais de um).

A pé Bicicleta Metrô Ônibus Trem Carro Motocicleta Barcas

• Você costuma passar caminhando por algum desses locais assinalados no mapa?

Sim Não Obs: caso sua resposta seja “**não**”, não prossiga com o questionário.



Caso sua resposta da pergunta anterior tenha sido “sim”, identifique no mapa os locais por onde você costuma passar caminhando, a fim de responder as perguntas a seguir. Você pode selecionar mais de um.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
 15 16 17 18 19

PARTE 2 – PERCEPÇÃO DO PEDESTRE

De acordo com os locais selecionados anteriormente, avalie as opções abaixo, segundo a sua vivência e percepção:

- Como você avalia a qualidade e o estado de conservação do piso das calçadas?

Ótima Boa Regular Ruim

- Como você avalia a largura das calçadas?

Ótima Boa Regular Ruim

- Como você avalia o tamanho dos quarteirões para o deslocamento a pé?

Ótimo Bom Regular Ruim

- Como você avalia a distância dos locais por onde você costuma passar caminhando até a Estação Maracanã?

Ótima Boa Regular Ruim

- **Como você avalia as entradas e acessos das lojas, restaurantes, cafés, edifícios residenciais e outros estabelecimentos comerciais? Elas são atrativas para o pedestre?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim
- **Como você avalia a quantidade de lojas, cafés, restaurantes e outros estabelecimentos comerciais, que no pavimento térreo, permitem a conexão visual (através de portas, janelas, vitrines, etc.) entre o pedestre na calçada e as atividades no interior destes espaços?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim
- **Como você avalia o número de bares, restaurantes e estabelecimentos comerciais que funcionam em diferentes horários durante o dia e à noite?**
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim
- **Como você avalia a quantidade de edifícios de uso misto (*residencial e comercial*)?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim
- **Como você avalia a segurança do pedestre na rua em relação ao risco de atropelamento pelo tráfego de veículos motorizados (*ônibus, automóveis, motocicletas, etc.*)?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim
- **Como você avalia a segurança do pedestre ao atravessar a rua, em relação à infraestrutura (*existência de sinalização, de rampas, de semáforos, de faixa de pedestre e tempo de duração dos semáforos*)?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim
- **Como você avalia a iluminação das ruas durante a noite?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim
- **Como você avalia o fluxo de pedestres nas ruas durante o dia e a noite?**
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim
- **Como você avalia a quantidade de sombras nas ruas (*fornecido pelas árvores, toldos, marquises, abrigos de ônibus e edifícios*)?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim
- **Como você avalia o nível de barulho nas ruas?**
() Ótimo () Bom () Regular () Ruim
- **Como você avalia a limpeza das ruas?**
() Ótima () Boa () Regular () Ruim

APÊNDICE 2

Tabela 47 – Avaliação das travessias por interseção

Interseções	Localização	Total de travessias	% c/ todos os requisitos de qualidade	Travessias c/ requisitos mínimos de qualidade	% c/ requisitos mínimos de qualidade
1	Rua São Francisco Xavier x Rua Luis de Matos	3	0	0	0
2	Rua São Francisco Xavier x Rua Mará	3	0	0	0
3	Rua São Francisco Xavier x Rua Felipe Camarão	3	0	0	0
4	Rua São Francisco Xavier x Rua Radialista Waldir Amaral x Boulevard 28 de setembro	4	50	3	75
5	Rua São Francisco Xavier x Av. Prof.º Manoel de Abreu	4	0	0	0
6	Rua São Francisco Xavier x Rua Conselheiro Olegário	3	0	0	0
7	Rua São Francisco Xavier x Rua Dona Zulmira	3	0	0	0
8	Rua São Francisco Xavier x Rua Artur Menezes	3	0	0	0
9	Rua Prof.º Eurico Rabelo x Rua Artur Menezes	3	0	0	0
10	Rua Prof.º Eurico Rabelo x Rua Conselheiro Olegário	3	0	0	0
11	Rua Prof.º Eurico Rabelo x Av. Prof.º Manoel de Abreu x Rua Radialista Waldir Amaral	5	80	4	80
12	Boulevard 28 de setembro x Rua Felipe Camarão	4	25	2	50
13	Boulevard 28 de setembro x Rua Jorge Rudge	3	0	0	0
14	Rua Jorge Rudge x Rua Mará	3	0	0	0
15	Rua Jorge Rudge x Rua Luis de Matos	2	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.