

PRM 2034

PlanMob Rio Metrópole

PLANO DE MOBILIDADE
METROPOLITANA
DO RIO DE JANEIRO

**DIRETRIZES PARA ATUALIZAÇÃO
DO PLANO MUNICIPAL
DE MOBILIDADE URBANA DE NITERÓI**

RELATÓRIO TÉCNICO 22 C / 2023



LOGIT

OFICINA
CONSULTORES

SINERGIA
ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO

GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

Rio
METRÓPOLE
INSTITUTO

PRM 2034
PLANMOB RIO METRÓPOLE

Sumário

SUMÁRIO	2
LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE SIGLAS	13
1. INTRODUÇÃO	18
1.1 Contextualização	18
1.2 Princípios e diretrizes	19
1.2.1 Diretrizes gerais	19
1.2.2 Diretrizes metropolitanas	25
1.3 Estrutura do Relatório Técnico	28
2. SUMÁRIO EXECUTIVO.....	30
2.1 Abordagem metodológica.....	30
2.1.1 Princípios e diretrizes gerais	30
2.1.2 Diretrizes metropolitanas do PRM 2034	30
2.1.3 Participação social.....	31
2.2 Diagnóstico	31
2.2.1 Referencial institucional.....	31
2.2.1.1 Plano de Mobilidade.....	31
2.2.2 Caracterização do sistema de mobilidade urbana em Niterói	32
2.3 Recomendações para a revisão do Plano de Mobilidade de Niterói.....	37
2.3.1 Transporte de cargas	37
2.3.2 Sistema viário e circulação.....	38
2.3.3 Transporte público e coletivo	40
2.3.4 Mobilidade como instrumento de equidade e inclusão	40
3. PARTICIPAÇÃO SOCIAL	42
3.1 Site Participativo.....	43
3.2 Mapa de Atores	44
3.3 Reunião de Mobilização com os Municípios	44
3.4 Pesquisa Online de Avaliação dos Transportes Metropolitanos.....	44

3.5 Audiências Públicas Regionais.....	44
3.6 Audiência Pública Final	45
4. PESQUISAS DE CAMPO	46
4.1 Pesquisa de contagem volumétrica	46
4.1.1 Metodologia adotada	46
4.1.2 Formulário adotado	47
4.1.3 Localização dos pontos de pesquisa	47
4.2 Pesquisa de ocupação visual do transporte coletivo.....	49
4.2.1 Metodologia adotada	49
4.2.2 Formulário adotado	50
4.2.3 Localização dos pontos de pesquisa	53
4.3 Pesquisa de velocidade e retardamento.....	53
4.3.1 Metodologia adotada	53
4.3.2 Trajeto da Pesquisa	56
4.4 Pesquisa de satisfação do transporte coletivo.....	63
4.4.1 Metodologia adotada	63
4.4.2 Formulário adotado	65
5. MODELAGEM DA DEMANDA POR TRANSPORTES	69
5.1 Elaboração da rede metropolitana	69
5.1.1 Montagem do banco de dados georreferenciado	69
5.1.2 Adequação do zoneamento	69
5.1.3 Sistema viário.....	70
5.1.3.1 Número de faixas	71
5.1.3.2 Hierarquia viária.....	72
5.1.3.3 Tempo de viagem.....	73
5.1.4 Sistema de transporte coletivo	74
5.2 Matriz semente.....	77
5.3 Alocação, calibração e validação do modelo de simulação no ano base	82
5.4 Indicadores metropolitanos	85
5.4.1 Eixos viários metropolitanos	86
5.4.1.1 Carregamento dos Principais Eixos Metropolitanos.....	86
5.4.1.2 Avaliação dos Pontos Críticos	88
5.4.1.3 Linhas de desejo para o município de Niterói	88
5.4.2 Eixos de transporte público coletivo	89
5.4.2.1 Sistemas de transporte estruturantes	90
5.4.2.2 Ônibus intermunicipais.....	92
5.4.2.3 Avaliação dos pontos críticos	93
5.4.2.4 Linhas de desejo para o município de Niterói	95
5.4.3 Tempos de viagem	96
5.5 Impacto dos projetos metropolitanos sobre Niterói.....	98

5.5.1	Linha 3 do metrô.....	98
5.5.2	BRT Niterói-Manilha.....	102
6.	PROGNÓSTICO DO PRM	107
6.1	Montagem das matrizes futuras para os horizontes de estudo.....	107
6.2	Indicadores metropolitanos no cenário de prognóstico.....	110
6.2.1	Eixos viários metropolitanos	110
6.2.2	Eixos de transporte público coletivo.....	112
7.	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DE NITERÓI	116
8.	INVENTÁRIO.....	121
8.1	Metodologia de definição da rede	121
8.2	Levantamento das informações	123
1.1.1	Inventário Viário	123
1.1.2	Inventário de Pedestres.....	124
1.1.3	Visitas de Campo	126
8.3	Inventário para o Município de Niterói	126
1.1.4	Entorno da Estação Araribóia.....	129
1.1.5	Entorno da Estação Charitas.....	145
9.	SOBRE O PLANO DE MOBILIDADE DE NITERÓI.....	161
10.	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DO PLANO DE MOBILIDADE DE NITERÓI SOB A ÓTICA METROPOLITANA.....	162
10.1	Indicadores Gerais de Mobilidade.....	162
10.2	Transporte Aquaviário	163
10.3	Ônibus Intermunicipais.....	165
10.4	Sistema Viário.....	167
10.4.1	Ponto de ônibus no Mocanguê	168
10.4.2	Alças de acesso à Ponte	168
10.4.3	Vias internas.....	168
10.5	Ônibus municipais	171
10.6	Infraestrutura Cicloviária	171
10.7	Pedestres.....	173

11. SÍNTESE DO PROGNÓSTICO DO PLANO DE MOBILIDADE DE NITERÓI SOB A ÓTICA METROPOLITANA.....	174
12. ANÁLISE DAS PROPOSTAS ELABORADAS PELO PLANO DE MOBILIDADE DE NITERÓI COM IMPACTO METROPOLITANO.....	176
12.1 Transporte ativo	176
12.1.1 Duplicação do bicicletário em Araribóia	176
12.1.2 Requalificação da Av. Visconde de Rio Branco	176
12.1.3 Implantação dos projetos Calçada do Centro, Orla Icaraí – Charitas e Zona 30 São Francisco	176
12.2 Sistema viário e de circulação	176
12.2.1 Alargamento da Av. Marquês do Paraná e da Av. Jansen de Melo	176
12.2.2 Adequações de áreas de estacionamento em via pública	176
12.2.3 Alargamento da R. Paulo Alves e da Av. Benjamin Constant	177
12.2.4 Intervenção viária na R. Mem de Sá	177
12.2.5 Alargamento da R. Paulo César, Av. São Sebastião e Praia das Flechas.....	177
12.2.6 Mergulhão na R. Marechal Deodoro.....	177
12.2.7 Ligação Jansen de Melo – Marquês de Caxias	177
12.2.8 Ligação Sapê – Caramujo	177
12.2.9 Túneis da R. 5 de Julho e Cantagalo.....	177
12.3 Transporte público e coletivo.....	177
12.3.1 Priorização do transporte público na Av. Visconde de Rio Branco e na R. Dr. Paulo César	177
12.3.2 Criação de tarifa integrada entre ônibus municipais e as barcas em Charitas	177
12.3.3 Corredor Largo da Batalha – Santa Rosa.....	178
12.3.4 VLT de Niterói	178
12.3.5 Terminal Caramujo.....	178
12.3.6 Racionalização do Corredor Metropolitano Leste Fluminense e do Corredor Intermunicipal São Gonçalo – Terminal João Goulart	178
12.3.7 Implantação da ligação aquaviária Botafogo – Araribóia	178
12.3.8 Implantação da ligação metroviária Praça XV – Araribóia	178
12.3.9 Corredor BHLS Pendotiba	178
12.4 A Logística urbana.....	179
12.5 Organização institucional e participação democrática	179
12.6 Gestão do trânsito	179
12.6.1 Fiscalização eletrônica	179
12.6.2 Laboratório de Mobilidade (LabMob).....	179
12.7 Aspectos ambientais e urbanísticos	179
13. RECOMENDAÇÕES PARA A REVISÃO DO PLANO DE MOBILIDADE DE NITERÓI	180
13.1 Transporte de cargas.....	180
13.2 Sistema viário e circulação	181
13.3 Transporte público e coletivo.....	185

13.4 Mobilidade como instrumento de equidade e inclusão	185
13.4.1 Interseccionalidade	186
13.4.1.1 Por gênero	186
13.4.1.2 Por raça	187
13.4.2 Primeira Infância	190
13.4.2.1 Adaptação de pontos de ônibus para crianças.....	192
13.4.2.2 Educação de trânsito para crianças.....	193
13.4.2.3 Adaptação das calçadas para as crianças	193
13.4.2.4 Rota segura para acesso às escolas.....	195
13.4.2.5 Cidade para brincar e sentar na primeira infância	196
13.4.2.6 Ruas Brincantes	197
13.4.2.7 Mobiliário Urbano voltado às crianças.....	199
 ANEXO I – RESULTADOS DA PESQUISAS DE CAMPO	 202
A) Pesquisa de contagem volumétrica	202
B) Pesquisa de ocupação visual do transporte coletivo.....	207
C) Pesquisa de velocidade e retardamento.....	209
D) Pesquisa de satisfação do transporte coletivo	214
d.1) Amostra obtida.....	214
d.2) Perfil da amostra	214
d.3) Hábitos de viagem.....	215
d.4) Avaliação dos serviços.....	216
 ANEXO II – RECOMENDAÇÕES PARA INTEGRAÇÃO FÍSICA NOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO	 218

Lista de Tabelas

Tabela 1: Atividades do processo participativo por etapas do PRM 2034.....	43
Tabela 2: Fatores de equivalência considerados	47
Tabela 3: Relação dos postos onde foram realizadas as pesquisas	47
Tabela 4: Faixa de ocupação dos veículos.....	50
Tabela 5: Ocupações médias consideradas para os veículos de transporte coletivo	53
Tabela 6: Períodos de realização da pesquisa.....	53
Tabela 7: Tipos de ocorrências registradas no banco de dados	56
Tabela 8: Eixo Av. Brasil	57
Tabela 9: Eixo Ponte Rio-Niterói	58
Tabela 10: Eixo Av. das Américas.....	59
Tabela 11: Eixo Rod. Niterói-Manilha	60
Tabela 12: Eixo Exp. José Amaro.....	61
Tabela 13: Eixo Av. Mal. Floriano Peixoto.....	63
Tabela 14: Relação dos locais onde foram realizadas as pesquisas.....	64
Tabela 15: Verificação de velocidades na rede de simulação.....	74
Tabela 16: Validação dos totais de embarques por modo de transporte.....	85
Tabela 17: Validação dos totais de embarque por estação	85
Tabela 18: Carregamento máximo no HPM dos principais eixos metropolitanos.....	88
Tabela 19: Embarques e Desembarques por município na Linha 3 na HPM	101
Tabela 20: Tempo de viagem entre bairros de Niterói e Praça XV	102
Tabela 21: Redução do tempo de viagem entre o cenário base e o cenário com BRT Niterói - Manilha, no horizonte 2034.....	106
Tabela 22: Projeções populacionais para RMRJ.....	107
Tabela 23: Projeção de demanda para o transporte coletivo.....	109
Tabela 24: Carregamento máximo no HPM dos principais eixos metropolitanos no cenário base e no prognóstico	111
Tabela 25: Evolução da população entre 2000 e 2022	117
Tabela 26: Taxa geométrica do crescimento populacional, ano a ano	118
Tabela 27: Pontos de integração metropolitana	121
Tabela 28: Inventário de pedestres	124
Tabela 29: Evolução populacional tendencial.....	174
Tabela 30: Valores depositados no Fundo de Mobilidade.....	184
Tabela 31: Resultados das Pesquisas de Contagem Classificada de Tráfego - fluxos veiculares totais por posto, sentido e tipos de veículos (valores absolutos)	202
Tabela 32: Resultados das Pesquisas de Contagem Classificada de Tráfego - fluxos veiculares totais por posto, sentido e tipos de veículos (valores relativos)	204
Tabela 33: Quantidade de veículos, por tipo e por nível de ocupação, por posto e por sentido, observados durante todo o período pesquisado (valores absolutos).....	207
Tabela 34: Velocidade e retardamento para o transporte coletivo, por eixo e por período.....	209
Tabela 35: Situações de retardamento para o transporte coletivo, por eixo e por período	210
Tabela 36: Velocidade e retardamento para o tráfego geral, por eixo e por período	211
Tabela 37: Situações de retardamento para o tráfego geral, por eixo e por período	212
Tabela 38: Amostra realizada por local de pesquisa e por sistema de transporte	214
Tabela 39: Perfil da amostra por gênero	214
Tabela 40: Perfil da amostra por faixa etária.....	214
Tabela 41: Perfil da amostra por grau de escolaridade	215

Tabela 42: Frequência de uso do transporte coletivo	215
Tabela 43: Forma de pagamento da passagem	215
Tabela 44: Porque prefere o transporte coletivo	215
Tabela 45: Resumo das avaliações dos sistemas de transporte coletivo por atributo	217
Tabela 46: Integração física recomendada entre os modos	218

Lista de Figuras

Figura 1: Fluxograma esquemático da Etapa 5	18
Figura 2: Distribuição espacial da densidade populacional de Niterói	32
Figura 3: Comparação entre o uso de transporte motorizado e ativo em Niterói.....	33
Figura 4: Viagens individuais motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã	33
Figura 5: Viagens coletivas motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã	34
Figura 6: Municípios de origem dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã	34
Figura 7: Modos de acesso dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã.....	34
Figura 8: Quilometragem das vias conforme o Nível de Serviço	35
Figura 9: Infraestrutura cicloviária implantada.....	36
Figura 10: Contagem automática de bicicletas – fluxo diário por ano.....	36
Figura 11: Congestionamento junto ao acesso à Ilha da Conceição	37
Figura 12: Número de faixas por segmento de acesso à Ponte.....	38
Figura 13: Eixos viários alternativos à BR-101	39
Figura 14: Capa site participativo	44
Figura 15: Tela do formulário digital da Pesquisa de Contagem Volumétrica	47
Figura 16: Mapa de localização dos postos de pesquisa.....	49
Figura 17: Tela do formulário digital da Pesquisa de Ocupação Visual.....	50
Figura 18: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de automóveis	51
Figura 19: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de microônibus	51
Figura 20: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de ônibus comuns.....	52
Figura 21: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de ônibus articulados.....	52
Figura 22: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de vans.....	52
Figura 23: Formulário da Pesquisa de Velocidade e Retardamento	55
Figura 24: Eixos viários pesquisados	57
Figura 25: Localização dos postos da Pesquisa de Satisfação	64
Figura 26: Tela inicial do aplicativo	65
Figura 27: Tela 2 do aplicativo	65
Figura 28: Tela 3 do aplicativo	66
Figura 29: Tela 4 do aplicativo	66
Figura 30: Tela 5 do aplicativo	67
Figura 31: Tela 6 do aplicativo	67
Figura 32: Tela 7 do aplicativo	68
Figura 33: Tela 8 do aplicativo	68
Figura 34: Zoneamento proposto para a rede da região metropolitana do Rio de Janeiro	70
Figura 35: Número de faixas na rede de simulação RMRJ	71
Figura 36: Detalhe com o número de faixas da Via Dutra e Arco metropolitano	72
Figura 37: Detalhe com o número de faixas da ponte Rio Niterói e da região da perimetral	72
Figura 38: Hierarquia viária utilizada na rede de simulação	73
Figura 39: Tempo de viagem entre Jardim América e Caju pela linha vermelha.....	74
Figura 40: Cobertura de linhas metropolitanas da RMRJ	75
Figura 41: Cobertura do sistema sobre trilhos da SuperVia	75
Figura 42: Cobertura do sistema de metrô.....	76
Figura 43: Cobertura do sistema de BRTs	76
Figura 44: Serviços de barcas considerados na rede de simulação	77
Figura 45: Volumes ajustados segundo as pesquisas FOV.....	78
Figura 46: Volume de passageiros no sistema estruturante SuperVia, Metro e BRTs – HPM	78

Figura 47: Volume de passageiros no metrô – HPM.....	79
Figura 48: Volume de passageiros no metrô – zoom na região central.....	79
Figura 49: Volume de passageiros na SuperVia – HPM	80
Figura 50: Volumes de passageiros na SuperVia – zoom na região central	80
Figura 51: Volume de passageiros no sistema de BRTs	81
Figura 52: Volume de passageiros no sistema BRT – zoom na região da Barra da Tijuca.....	81
Figura 53: Volume de passageiros no Transporte Público – HPM	82
Figura 54: Gráfico do volume alocado x observado para transporte público	84
Figura 55: Gráfico do volume alocado x observado para transporte privado	84
Figura 56: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos.....	86
Figura 57: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos, Av. Brasil e Linha Vermelha	87
Figura 58: Nível de saturação do sistema viário metropolitano	88
Figura 59: Linhas de desejo de origens no município de Niterói durante o pico da manhã.....	89
Figura 60: Linhas de desejo de destinos no município de Niterói durante o pico da manhã	89
Figura 61: Carregamento do transporte coletivo – Metrô, SuperVia e BRTs.....	90
Figura 62: Carregamento do Metrô na HPM	90
Figura 63: Carregamento da SuperVia na HPM	91
Figura 64: Carregamento dos BRTs TransOeste, TransOlímpica e TransCarioca na HPM.....	92
Figura 65: Carregamento de transporte coletivo – Linhas Metropolitanas	92
Figura 66: Destaque do carregamento de transporte coletivo - Linhas Metropolitanas.....	93
Figura 67: Nível de saturação no sistema de transporte estruturante de alta capacidade	94
Figura 68: Nível de saturação no metrô.....	94
Figura 69: Nível de saturação no sistema SuperVia.....	95
Figura 70: Nível de saturação no sistema de BRTs.....	95
Figura 71: Linhas de desejo de origens no município de Niterói durante o pico da manhã.....	96
Figura 72: Linhas de desejo de destinos no município de Niterói durante o pico da manhã	96
Figura 73: Histograma do tempo de viagem dos usuários do transporte privado na RMRJ.....	97
Figura 74: Histograma do tempo de viagem do transporte coletivo na RMRJ	98
Figura 75: Traçado Linha 3 do metrô e integração com a malha existente	99
Figura 76: Carregamento dos sistemas de metrô na RMRJ, com implantação da Linha3, no horizonte 2034..	100
Figura 77: Carregamento da linha 3 no horizonte 2034	100
Figura 78: Comparação do carregamento entre cenário base e cenário com a Linha 3.....	101
Figura 79: Redução do tempo de viagem entre as zonas e a Praça XV.....	102
Figura 80: Corredor BRT Niterói – Manilha.....	103
Figura 81: Carregamento dos sistemas de média e alta capacidade da RMRJ, com a intervenção do BRT Niterói Manilha, no horizonte 2034.....	103
Figura 82: Comparação de volumes entre cenário base e cenário do BRT Niterói-Manilha, para o horizonte de 2034	105
Figura 83: Projeção Populacional para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro	108
Figura 84: Crescimento da demanda nos próximos 10 anos	109
Figura 85: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos, no cenário de prognóstico	110
Figura 86: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos, Av. Brasil e Linha Vermelha, no cenário de prognóstico.....	111
Figura 87: Nível de saturação do sistema viário metropolitano no cenário de prognóstico no horizonte de 10 anos	112

Figura 88: Volume de transporte coletivo na HPM, para o cenário de prognóstico no horizonte de 10 anos..	112
Figura 89: Saturação dos sistemas estruturantes de transporte coletivo no cenário de prognóstico	113
Figura 90: Comparação dos volumes de transporte coletivo no cenário base e no cenário de prognóstico	114
Figura 91: Histograma de comparação do tempo de viagem entre cenários base e prognóstico.....	115
Figura 92: Mapa situacional de Niterói.....	116
Figura 93: Unidades de Conservação e Ocupação Urbana de Niterói	117
Figura 94: Pirâmide etária de Niterói.....	118
Figura 95: Distribuição espacial da densidade populacional de Niterói	119
Figura 96: Estações das barcas e Terminal Rodoviário João Goulart.....	120
Figura 97: Estações selecionadas para RMRJ.....	122
Figura 98: Metodologia de definição da rede de caminhada.....	123
Figura 99: Parte do formulário de inventário da infraestrutura viária	124
Figura 100: Parte do formulário do inventário de pedestres	126
Figura 101: Localização da rede inventariada no município de Niterói.....	127
Figura 102: Rede inventariada para o município de Niterói – Entorno da Estação Araribóia	128
Figura 103: Rede inventariada para o município de Niterói – Entorno da Estação Charitas	129
Figura 104: Tipo de pista na região inventariada de Niterói (Araribóia).....	130
Figura 105: Tipo de pavimento na região inventariada de Niterói (Araribóia)	131
Figura 106: Sistema de drenagem na região inventariada de Niterói (Araribóia)	132
Figura 107: Estacionamento público na região inventariada de Niterói (Araribóia)	133
Figura 108: Estacionamento rotativo na região inventariada de Niterói (Araribóia)	134
Figura 109: Vagas prioritárias na região inventariada de Niterói (Araribóia)	135
Figura 110: Travessias semaforizadas na região inventariada de Niterói (Araribóia).....	136
Figura 111: Travessias com faixas de pedestre na região inventariada de Niterói (Araribóia).....	137
Figura 112: Redutores de velocidade na região inventariada de Niterói (Araribóia)	138
Figura 113: Prioridade física para transporte público coletivo na região inventariada de Niterói (Araribóia)..	139
Figura 114: Pontos de táxi na região inventariada de Niterói (Araribóia)	140
Figura 115: Rede cicloviária na região inventariada de Niterói (Araribóia)	141
Figura 116: Iluminação para pedestre no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)	142
Figura 117: Presença de sombra e abrigo nas calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)	143
Figura 118: Estado das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)	144
Figura 119: Largura das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)	145
Figura 120: Tipo de pista na região inventariada de Niterói (Charitas)	146
Figura 121: Tipo de pavimento na região inventariada de Niterói (Charitas).....	147
Figura 122: Sistema de drenagem na região inventariada de Niterói (Charitas).....	148
Figura 123: Estacionamento público na região inventariada de Niterói (Charitas)	149
Figura 124: Estacionamento rotativo na região inventariada de Niterói (Charitas)	150
Figura 125: Vagas prioritárias na região inventariada de Niterói (Charitas).....	151
Figura 126: Travessias semaforizadas na região inventariada de Niterói (Charitas)	152
Figura 127: Travessias com faixas de pedestre na região inventariada de Niterói (Charitas)	153
Figura 128: Redutores de velocidade na região inventariada de Niterói (Charitas)	154
Figura 129: Prioridade física para transporte público coletivo na região inventariada de Niterói (Charitas)....	155
Figura 130: Pontos de táxi na região inventariada de Niterói (Charitas)	156
Figura 131: Iluminação para pedestre no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas).....	157
Figura 132: Presença de sombra e abrigo nas calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas)	158

Figura 133: Estado das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas)	159
Figura 134: Largura das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas).....	160
Figura 135: Comparação entre o uso de transporte motorizado e ativo em Niterói.....	162
Figura 136: Viagens individuais motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã	163
Figura 137: Viagens coletivas motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã	163
Figura 138: Municípios de origem dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã ..	164
Figura 139: Modos de acesso dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã.....	164
Figura 140: Municípios de origem dos passageiros que embarcam na estação Charitas no pico da manhã	165
Figura 141: Modos de acesso dos passageiros que embarcam na estação Charitas no pico da manhã	165
Figura 142: Municípios de origem de passageiros no Terminal João Goulart no pico da manhã.....	166
Figura 143: Modos de acesso dos passageiros que chegam ao Terminal João Goulart no pico da manhã.....	166
Figura 144: Total de integrações por tipo (2018)	167
Figura 145: Quilometragem das vias conforme o Nível de Serviço	167
Figura 146: Ponto de ônibus no Mocanguê	168
Figura 147: Interseções críticas na Av. Jansen de Melo e Av. Marquês do Paraná	169
Figura 148: Interseções críticas na Av. Roberto Silveira	169
Figura 149: Interseções críticas na R. Dr. Paulo Alves.....	170
Figura 150: Interseções críticas na Av. Quintino Bocaiúva	170
Figura 151: Interseções críticas no Largo da Batalha.....	171
Figura 152: Infraestrutura cicloviária implantada.....	172
Figura 153: Contagem automática de bicicletas – fluxo diário por ano.....	172
Figura 154: Projeção de empregos	175
Figura 155: Projeção de matrículas.....	175
Figura 156: Cenários modelados.....	175
Figura 157: Congestionamento junto ao acesso à Ilha da Conceição.....	180
Figura 158: Número de faixas por segmento de acesso à Ponte	181
Figura 159: Eixos viários alternativos à BR-101	182
Figura 160: Linhas de desejo de transporte coletivo para a zona 1 – pico da manhã	182
Figura 161: Linhas de desejo de transporte individual para a zona 1 – pico da manhã	183
Figura 162: Linhas de desejo de transporte coletivo para a zona 2 – pico da manhã	183
Figura 163: Linhas de desejo de transporte individual para a zona 2 – pico da manhã	184
Figura 164: Série histórica de PNT para mulheres com renda até um salário-mínimo (RMRJ)	186
Figura 165: Densidade populacional de mulheres negras e corredores TMA (RMRJ)	188
Figura 166: Série histórica de PNT para mulheres negras e população total (RMRJ)	188
Figura 167: Intervenções urbanísticas facilitam deslocamento e fruição da cidade pelas crianças	191
Figura 168: Intervenção urbanística do programa “Caminhos da Primeira Infância”	191
Figura 169: Família em abrigo de ônibus em Boa Vista	192
Figura 170: Minicidade Itinerante de Trânsito em Boa Vista.....	193
Figura 171: Criança saudável, adulto saudável.	194
Figura 172: Deslocamento seguro	195
Figura 173: Faixa de Pedestre segura	196
Figura 174: Mobiliário para brincar e descansar	196
Figura 175: Banco brincante	197
Figura 176: Passagem de pedestre com Troncos de Madeira	198
Figura 177: Ruas Brincantes.....	199
Figura 178: Antes e depois do mesmo local em Fortaleza/CE após o projeto Cidade da Gente	199
Figura 179: Mobiliário Urbano atrativo para primeira infância	200

Lista de Siglas

AGETRANS – Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários, Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro

AID – Associação Internacional de Desenvolvimento

AMGI – Agência Multilateral de Garantia de Investimentos

ANM – Agência Nacional de Mineração

ANPR – Reconhecimento automático de placas de matrícula

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Mundial / Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BRS – Bus Rapid Service (Serviço de Ônibus Rápido)

BRT - Bus Rapid Transit (Ônibus de Trânsito Rápido)

BUC – Bilhete Único Carioca

BUI – Bilhete Único Intermunicipal

CAPEX – Capital Expenditure (Despesa de Capital)

CDU – Centro de Distribuição Urbana

CDURP – Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro

CEDERJ – Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro

CEF – Caixa Econômica Federal

CEP – Código de Endereçamento Postal

CEPAC – Certificado de Potencial Adicional de Construção

CEPERJ – Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CODERTE – Companhia de Desenvolvimento Rodoviário e Terminais do Estado do Rio de Janeiro

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

CRID – Centro Internacional para Resolução de Controvérsias sobre Investimento

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

DER-RJ – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro

DETRAN-RJ – Departamento Estadual de Trânsito do Rio de Janeiro

DETRO - Departamento de Transportes Rodoviários do Rio de Janeiro

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DOT – Desenvolvimento Orientado ao Transporte

DOTS – Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável

DXF – Drawing Exchange Format

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EIV – Impacto de Vizinhança

EUA – Estados Unidos da América

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FOV – Pesquisas de Frequência e Ocupação Visual

GEE – Gases do Efeito Estufa

GPS – Global Positioning System

GTZ – Gesellschaft für Technische Zusammenar-beit (Agência Alemã de Cooperação Internacional)

HIS – Habitação de Interesse Social

HPM – Hora Pico Manhã

IAB – Instituto de Arquitetos do Brasil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICLEI – International Council for Local Environmental Initiatives (Governos Locais para Sustentabilidade)

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IDR – Instituto Darcy Ribeiro

IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro

IGP-M – Índice Geral de Preços – Mercado

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

IPK - Índice de Passageiro Quilômetro

IPVA – Imposto Sobre Propriedade de Veículo Automotor

IRM – Instituto Rio Metrópole

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

MAPFRE – Mutualidad de Seguros de la Agrupación de Fincas Rústicas de España

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional

NACH – Medida de Centralidade de Escolha Normalizada

NACTO – National Association of City Transportation Officials

NAIN – Medida de Centralidade de Integração Normalizada

NBR – Norma Brasileira

NS – Nível de serviço

OD – Origem-Destino

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

OPEX – Operational Expenditure (Despesa Operacional)

OSM – OpenStreetMaps

OUC – Operação Urbana Consorciada

PCD – Pessoa com Deficiência

PDM – Plano Diretor Metroviário do Rio de Janeiro

PDTNM – Plano Diretor de Transportes Não Motorizados

PDTU – Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

PDU – Plano Diretor Urbano

PEDUI-RJ – Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

PELC/RJ 2045 – Plano Estratégico de Logística e Cargas do Estado do Rio de Janeiro

PGV – Polos Geradores de Viagens

PIB – Produto Interno Bruto

PIS – Programa de Integração Social

PNATRANS – Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito

PNE – Portador de Necessidades Especiais

PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana

POC – Programa de Orientação ao Ciclista

PODD – Pesquisa Origem e Destino Domiciliar

POT – Plano de Orientação ao Tráfego

PPP – Parcerias Público-Privadas

PRM 2034 – Plano Rio Metrópole 2034

RAIS - Relação Anual de Informações Sociais

RENAEST – Registro Nacional de Estatística de Trânsito

RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

RT – Relatório Técnico

SC – Sistema de Circulação

sd – Sem Dados

SEMOVE – Federação das Empresas de Mobilidade do Estado do Rio de Janeiro

SETRAM - Secretaria de Transporte e Mobilidade Urbana do Estado do Rio de Janeiro

SFI – Corporação Financeira Internacional

SIAT – Serviço Integrado de Acolhida Terapêutica

SLTU – Sistema Local de Transporte Urbanos

SM – Salários-Mínimos

SMTR – Secretaria Municipal de Transportes do Rio de Janeiro

SNT – Sistema Nacional de Trânsito

STC – Sistema de Transporte de Cargas

STPP – Sistema de Transporte Público de Passageiros

SV – Sistema Viário

TCE – Tribunal de Contas do Estado

TIG – Terminal Intermodal Gentileza

TMA – Estação de M dia e Alta Capacidade

TNM – Transporte Não Motorizado

TOD – Transit Oriented Development (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Público)

TR – Termo de Referência

UCL – University College of London

UPA – Unidade De Pronto Atendimento

VLT – Veículo Leve sobre Trilhos

VPL – Valor Presente Líquido

VUC - Veículo Urbano de Carga

WIM – tecnologia de pesagem em movimento

WRI – World Resources Institute

ZOPP – Ziel-Orientierte Projekt Planung / Planejamento de Projetos Orientado por Objetivos

1. Introdução

1.1 Contextualização

O Instituto Rio Metrópole (IRM), o órgão executivo da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), tem como uma de suas principais funções a articulação e coordenação das políticas públicas e prestação de serviços urbanos de modo. Nesse sentido, uma de suas missões centrais é a busca da melhoria na qualidade de vida do cidadão metropolitano no que envolve a mobilidade urbana.

Como órgão encarregado do planejamento metropolitano, o IRM foi responsável pela contratação de consultoria especializada para o planejamento de transportes urbanos para a elaboração do Plano Rio Metrópole 2034 (PRM 2034). Esse plano abrange o Plano Metropolitano Integrado de Mobilidade e estabelece diretrizes para a elaboração ou atualização dos planos municipais de mobilidade urbana nos 22 municípios da RMRJ, em conformidade com a Lei Federal 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) e exige a avaliação, revisão e atualização periódica dos planos de mobilidade urbana a cada 10 anos.

Posto isso, o presente Relatório Técnico tem como objetivo apresentar as diretrizes para a futura revisão do Plano de Mobilidade de Niterói. Isso inclui recursos disponíveis, participação da comunidade, pesquisas e inventários realizados, modelagem da demanda por transporte, diagnóstico municipal e prognóstico.

Cumprir pontuar que as diretrizes apresentadas neste Relatório Técnico estão inseridas em um contexto metropolitano e, portanto, integrado, sendo este o seu enfoque principal. Destaca-se ainda que as análises e propostas aqui apresentadas serão avaliadas e compatibilizadas no Plano de Mobilidade Metropolitana.

As atividades descritas no presente Relatório Técnico fazem parte da Etapa 5 – Elaboração das Minutas dos Planos Municipais e do Plano Metropolitano Integrado. Para facilitar a compreensão do estágio de desenvolvimento do PRM 2034, na Figura 1 é apresentado o fluxograma esquemático que detalha as atividades da Etapa 5, bem como os Relatórios Técnicos correspondentes e sua conexão com as demais etapas do plano.

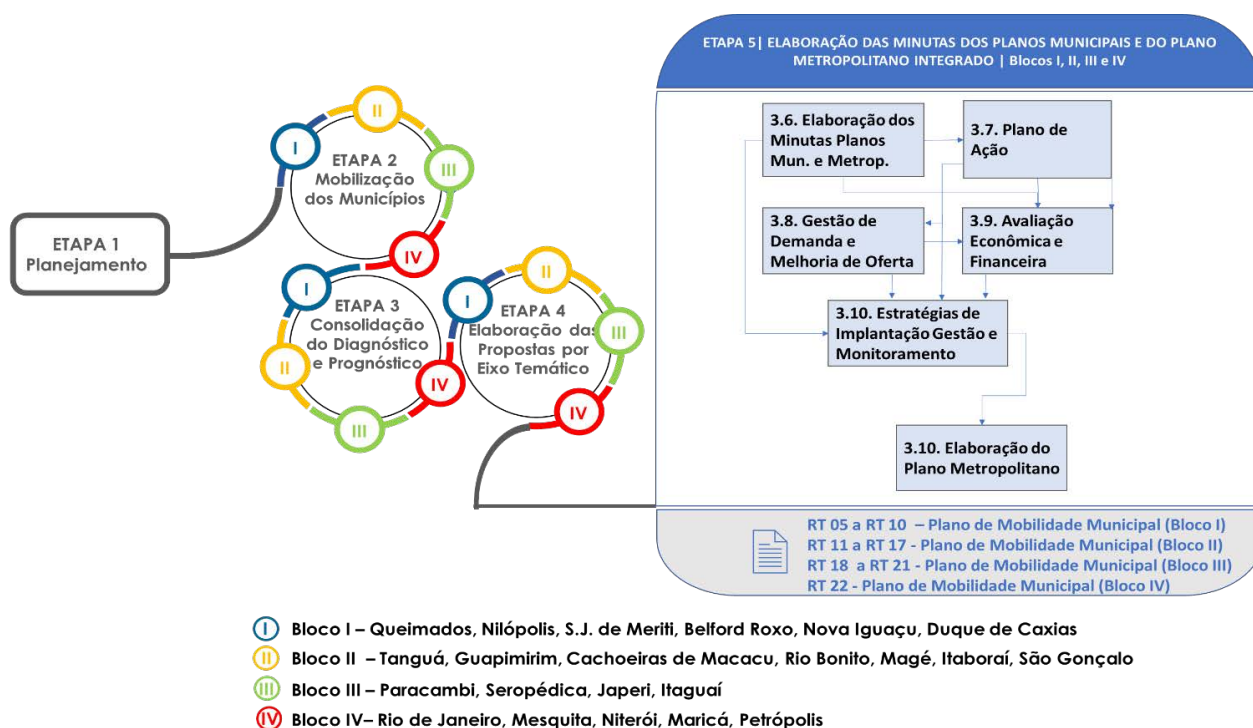


Figura 1: Fluxograma esquemático da Etapa 5

Fonte: Elaborado pelo consórcio

1.2 Princípios e diretrizes

Nesta seção, são apresentadas as diretrizes gerais que nortearam a elaboração do PRM 2034 e que fundamentaram a elaboração do presente Relatório Técnico. Estas diretrizes foram definidas após uma avaliação abrangente e criteriosa das principais disposições legais e normativas relacionadas à mobilidade urbana. Com base nessa análise, foram definidas orientações para a formulação do PRM 2034, assegurando sua conformidade com as leis vigentes e com as melhores práticas em mobilidade urbana.

Em seguida, são apresentadas as diretrizes de caráter metropolitano, que têm o papel fundamental de assegurar que este Relatório Técnico, bem como os demais Relatórios Técnicos de caráter municipal, sejam desenvolvidos a partir de uma perspectiva coesa e integrada, em consonância com uma visão metropolitana.

1.2.1 Diretrizes gerais

Neste item, são apresentadas as diretrizes gerais, bem como os princípios e objetivos norteadores, para a elaboração dos Relatórios Técnicos que compõem o PRM 2034, considerando a legislação vigente e as principais referências encontradas na literatura.

Destaca-se que os principais instrumentos norteadores dessas diretrizes consistem na Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) – Lei Federal nº 12.587/2012 – e no Caderno de Referência para Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana, do Ministério das Cidades. Tais documentos constituem a referência básica para a definição das diretrizes gerais, devendo também ser observado o Estatuto da Metrópole – Lei Federal nº 13.089/15 –, abordado em detalhe na seção subsequente.

Os municípios da RMRJ, assim como muitos outros no país, estão se adequando às exigências legais estabelecidas como requisitos para a obtenção de recursos públicos, em conformidade com a PNMU, que estabelece que a mobilidade é um instrumento de desenvolvimento urbano e de promoção do bem-estar social em um contexto democrático de gestão pública. Posto isso, a seguir são apresentados os princípios, diretrizes e objetivos da PNMU, que nortearão a elaboração das minutas para os Planos Municipais de Mobilidade Urbana:

Princípios (Artigo 5º)

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

Diretrizes (Artigo 6º)

- I - 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;

- II - Prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- III - Integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- IV - Mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
- V - Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- VI - Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e
- VII - Integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.

Objetivos (Artigo 7º)

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

Destaca-se que, conforme a PNMU, a **política tarifária do serviço de transporte público coletivo** deve ser orientada pelas seguintes diretrizes, conforme o Artigo 8º:

- I - Promoção da equidade no acesso aos serviços;
- II - Melhoria da eficiência e da eficácia na prestação dos serviços;
- III - Ser instrumento da política de ocupação equilibrada da cidade de acordo com o plano diretor municipal, regional e metropolitano;
- IV - Contribuição dos beneficiários diretos e indiretos para custeio da operação dos serviços;
- V - Simplicidade na compreensão, transparência da estrutura tarifária para o usuário e publicidade do processo de revisão;
- VI - Modicidade da tarifa para o usuário;
- VII - Integração física, tarifária e operacional dos diferentes modos e das redes de transporte público e privado nas cidades;
- VIII - Articulação interinstitucional dos órgãos gestores dos entes federativos por meio de consórcios públicos; e
- IX - Estabelecimento e publicidade de parâmetros de qualidade e quantidade na prestação dos serviços de transporte público coletivo.

Entre as diretrizes para a política tarifária do serviço de transporte público coletivo aqui apresentadas, ressalta-se a III, a VII e a VIII, uma vez que estão diretamente relacionadas com a questão metropolitana e que, portanto, apresentam maior pertinência para o desenvolvimento do PRM 2034.

Ademais, de acordo com a PNMU, a **gestão e a avaliação dos sistemas de mobilidade** devem contemplar, conforme redação do Artigo 21:

- I - A identificação clara e transparente dos objetivos de curto, médio e longo prazo;
- II – A identificação dos meios financeiros e institucionais que assegurem sua implantação e execução;
- III - A formulação e implantação dos mecanismos de monitoramento e avaliação sistemáticos e permanentes dos objetivos estabelecidos; e
- IV - A definição das metas de atendimento e universalização da oferta de transporte público coletivo, monitorados por indicadores preestabelecidos.

Assim sendo, os Planos de Mobilidade devem considerar a necessidade de definição de objetivos para diferentes horizontes de planejamento, bem como de identificação das fontes de financiamento das medidas propostas, de modo a assegurar a viabilidade de execução dos Planos de Mobilidade. O monitoramento e avaliação da implantação dessas propostas deve ser verificado por meio de avaliação sistemática, devendo ser previstos indicadores para verificação do andamento. Cabe destacar que, nesse artigo, a PNMU evidencia o caráter prioritário do transporte público e a necessidade de sua universalização.

Conforme o Artigo 23 da PNMU, os entes federativos podem utilizar para efetivar os objetivos aqui apontados, dentre outros **instrumentos de gestão do sistema de transporte e da mobilidade urbana**, os seguintes:

- I - Restrição e controle de acesso e circulação, permanente ou temporário, de veículos motorizados em locais e horários predeterminados;
- II - Estipulação de padrões de emissão de poluentes para locais e horários determinados, podendo condicionar o acesso e a circulação aos espaços urbanos sob controle;
- III - Aplicação de tributos sobre modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando a desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade, vinculando-se a receita à aplicação exclusiva em infraestrutura urbana destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado e no financiamento do subsídio público da tarifa de transporte público, na forma da lei;
- IV - Dedicção de espaço exclusivo nas vias públicas para os serviços de transporte público coletivo e modos de transporte não motorizados;
- V - Estabelecimento da política de estacionamentos de uso público e privado, com e sem pagamento pela sua utilização, como parte integrante da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- VI - Controle do uso e operação da infraestrutura viária destinada à circulação e operação do transporte de carga, concedendo prioridades ou restrições;
- VII - Monitoramento e controle das emissões dos gases de efeito local e de efeito estufa dos modos de transporte motorizado, facultando a restrição de acesso a determinadas vias em razão da criticidade dos índices de emissões de poluição;
- VIII - Convênios para o combate ao transporte ilegal de passageiros; e

IX - Convênio para o transporte coletivo urbano internacional nas cidades definidas como cidades gêmeas nas regiões de fronteira do Brasil com outros países, observado o art. 178 da Constituição Federal.

Por fim, em consonância com o Artigo 24, ressalta-se que o Plano de Mobilidade consiste no instrumento de efetivação da PNMU e, além de dever contemplar os princípios, os objetivos e as diretrizes descritos acima, devendo abarcar o seguinte **conteúdo mínimo**:

- I - Os serviços de transporte público coletivo;
- II - A circulação viária;
- III - As infraestruturas do sistema de mobilidade urbana;
- IV - A acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- V - A integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados;
- VI - A operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
- VII - Os polos geradores de viagens;
- VIII - As áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos;
- IX - As áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- X - Os mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana; e
- XI - A sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica do Plano de Mobilidade Urbana em prazo não superior a 10 (dez) anos.

Assim sendo, a elaboração de Planos de Mobilidade deve considerar que todos os itens apontados acima. Nesse sentido, destaca-se que o diagnóstico elaborado no âmbito do PRM 2034 abrange todos os itens apresentados, sendo, portanto, um importante subsídio para a posterior formulação dos Planos Municipais de Mobilidade Urbana.

Considerando o exposto acima e as referências técnicas mais relevantes no que tange ao planejamento da mobilidade, os princípios, diretrizes e objetivos que orientarão o desenvolvimento das minutas dos Planos de Mobilidade Municipais e Metropolitano, deverão estar em consonância com os seguintes tópicos:

- **Promoção da Mobilidade Sustentável:** Os Planos de Mobilidade devem propor políticas e ações condizentes com os princípios, diretrizes e objetivos dispostos na PNMU e deverão estar integrados ao Planos Diretores dos respectivos municípios. O Plano deve atender os seguintes fundamentos: priorização do transporte público coletivo, em especial modos sustentáveis com uso de energia limpa e dos modos ativos sobre o transporte individual, uso equitativo do solo urbano, gestão participativa e democrática e inclusão social para atender às necessidades atuais e futuras de mobilidade da população. Adicionalmente, deverá propor soluções para o sistema de transporte de carga urbana;
- **Ampliação da Mobilidade das Pessoas:** A mobilidade de pessoas está associada ao modo de transporte usado para atingir seus destinos: transporte ativo (a pé ou bicicleta) ou motorizado (individual ou coletivo). Nos Planos de Mobilidade todos estes modos devem ser considerados segundo uma lógica sistêmica e racional, de maneira a garantir mobilidade para o deslocamento das pessoas. Além disso, é fundamental que seja destacada a importância de reduzir as desigualdades e promover a inclusão social. As decisões tomadas devem ter em mente a necessidade de promover o acesso equitativo aos serviços básicos e equipamentos sociais, garantindo que todas as camadas da sociedade tenham condições

adequadas de mobilidade. Isso implica em considerar a localização dos equipamentos sociais e a infraestrutura de transporte que permite o acesso a esses serviços, de forma a mitigar as dificuldades de acesso a oportunidades devido a barreiras físicas ou sociais;

- **Mobilidade de Cargas e Logística Urbana:** O transporte urbano de cargas possui papel primordial para o desenvolvimento social e econômico das cidades, por assegurar a manutenção do modo de vida da população por meio da coleta e distribuição de bens, mercadorias, resíduos e outros. Entretanto, os problemas envolvendo o transporte urbano de carga, assim como o tráfego de passagem de veículos de carga, podem ser considerados entraves para o desenvolvimento e qualidade de vida urbana, causando perdas de competitividade nas cadeias logísticas e impactos negativos para a população local, tanto de caráter socioeconômico quanto ambiental. Nesse contexto, as externalidades negativas relacionadas ao transporte, entretanto, usualmente são tratadas sob um ponto de vista puramente logístico, sem que seja realizada uma avaliação sistêmica, considerando as interferências urbanas. Assim sendo, a partir de experiências de sucesso, esse tema deve ser abordado de forma holística, tratando de minimizar a interferência, quando possível, com a mobilidade de pessoas e garantindo maior eficiência nos fluxos de cargas.
- **Smart Growth (Crescimento Inteligente) e Transit Oriented Development – TOD (Desenvolvimento Orientado para o Transporte Público):** Representam conceitos que vem sendo utilizados em todo o mundo e são parte fundamental para a efetivação da mobilidade sustentável. Além disso, como diretriz básica, o desenvolvimento urbano deve ser considerado dentro de um conceito mais amplo, com princípios de acessibilidade universal, tratamento e recuperação de espaços públicos e cidade de dimensões humanas (onde se pode ter uma gama de destinos possível de ser acessado a pé). Assim, o transporte é apenas um dos elementos da cidade e não o único elemento para prover mobilidade e acessibilidade.
- **Preocupação com Redução de Acidentes:** O crescimento da motorização nos deslocamentos cotidianos tem resultado em elevação nos números de sinistros de trânsito, em especial envolvendo motocicletas devido ao aumento considerável das viagens de motofrete e mototáxi. Assim, os Planos de Mobilidade devem considerar as melhores práticas para garantir a segurança viária, devendo essas ser considerada no diagnóstico e na formulação de diretrizes específicas.
- **Prioridade Para o Transporte Coletivo e Ativo (Não Motorizado):** A prioridade para o transporte coletivo não se mostra suficientemente eficiente se não for alterada a sua relação de competitividade com os outros modos. Dentro dessa equação, restrições ou medidas de desestímulo ao uso do automóvel são tão ou mais importantes que os incentivos diretos ao uso do transporte coletivo. Desse modo, instrumentos de gerenciamento da demanda devem constituir parte do arsenal de possibilidades para melhorar a mobilidade e a acessibilidade urbanas.
- **Sustentabilidade Ambiental:** Os Planos de Mobilidade devem ser fundamentados no princípio da sustentabilidade ambiental, com todas as medidas adotadas direcionadas a reduzir impactos no meio ambiente e contribuir para a mitigação do problema do aquecimento global. Para tanto, é essencial que essas medidas sejam pensadas de forma estratégica, levando em consideração a redução das emissões de gases de efeito estufa, a preservação dos recursos naturais e a promoção de práticas sustentáveis em todas as etapas do planejamento e implementação projeto relativos à mobilidade urbana. Assim, busca-se estabelecer uma abordagem alinhada com os desafios ambientais atuais, visando a construção de cidades mais resilientes e ecologicamente responsáveis;
- **Visão Internacional:** Em todas as etapas do desenvolvimento do PRM 2034 devem ser consideradas experiências internacionais de sucesso para balizar as proposições, levando em conta, entretanto, a realidade brasileira e mais especificamente da RMRJ. Um plano de mobilidade sustentável adequado abrange todos os modos de transporte de forma integrada e representa o resultado de um processo de planejamento sistêmico. Considerando o sucesso de várias cidades no mundo na criação de sistemas de transporte alternativos e a adoção de medidas de priorização dos pedestres e ciclistas nos espaços

públicos, é possível aplicar as melhores práticas para todo o desenvolvimento de políticas públicas, projetos e avaliações.

- **Governança:** Todo o processo deve estar baseado em uma estrutura de gestão e governança dos aspectos de mobilidade, capaz de avaliar e propor ajustes institucionais e procedimentos para maior eficiência na aplicação de medidas propostas para melhoria da mobilidade. Assim, as ações propostas devem estar inseridas em cenários integrados com um conjunto de medidas que produzam sinergia e potencializem o impacto produzido.
- **Interrelações Regionais:** Considerando a importância e as complexidades de regiões metropolitanas, especialmente no que se refere ao potencial de influência que decisões tomadas em um dado município possam gerar sobre os demais, os Planos de Mobilidade municipais devem ser desenvolvidos tomando como referência esta interdependência, sempre avaliando as consequências potenciais globais de medidas tomadas em nível local e vice-versa. Dessa forma, busca-se uma abordagem integrada e sinérgica, alinhando as diretrizes de mobilidade urbana com as estratégias de desenvolvimento urbano, promovendo a cooperação entre os atores envolvidos e a consideração das interrelações;
- **Participação Popular:** A participação de gestores, técnicos e representante da sociedade civil constitui elemento fundamental da abordagem proposta no sentido de validar e perpetuar o processo de planejamento. Além disso, a participação popular é determinante para viabilizar a incorporação do conhecimento e da percepção da sociedade no Plano de Mobilidade.
- **Marco Jurídico:** Finalmente, aspectos legais e de regulamentação devem ser observados para que sejam adaptados, ajustados ou indicados os instrumentos jurídicos adequados para viabilização e execução de ações propostas pelo PRM 2034.

Ao considerar a complexidade inerente aos grandes núcleos urbanos brasileiros, como é o caso da RMRJ, torna-se evidente que abordar isoladamente os aspectos municipais pode agravar tanto os problemas específicos dos municípios quanto as questões globais da região metropolitana como um todo. É, portanto, fundamental compreender o impacto das decisões tomadas em nível metropolitano sobre os municípios e, inversamente, o reflexo das decisões municipais sobre toda a RMRJ.

Ao considerar as interconexões e interdependências entre os municípios e a região metropolitana como um todo, a elaboração de diretrizes para elaboração ou atualização dos Planos Municipais de Mobilidade Urbana se tornam uma ferramenta estratégica para a mitigação dos problemas específicos dos municípios e a promoção de soluções que beneficiem a RMRJ como um todo.

Assim, as questões relacionadas à mobilidade urbana dos municípios devem ser tratadas de forma sistêmica contemplando, por um lado, uma análise em nível metropolitano e, de outro, os aspectos específicos de cada um dos municípios envolvidos. Deste modo, as interações entre os municípios que compõem a área de estudo, assim como aquelas que envolvem as diferentes sub-regiões dos municípios e as relações internas e as peculiaridades de cada município devem ser detalhadamente analisadas no âmbito do desenvolvimento dos Relatórios Técnicos.

Por fim, destaca-se que, uma vez que o sistema de mobilidade é constituído por todos os modos, serviços e infraestruturas que garantem os deslocamentos de pessoas e cargas no território, é muito grande diversidade desta realidade em cada município, dependendo, entre tantos fatores, do porte da cidade e da sua inserção regional, da morfologia urbana, das condições sociais e econômicas, apenas para citar alguns desses. Todos esses aspectos têm impacto direto no padrão e nas necessidades de mobilidade da população de cada cidade.

Além desses aspectos estruturais, a gestão da política de mobilidade também depende de fatores conjunturais da própria administração local, uma vez que as cidades apresentam condições muito desiguais no que se refere a recursos institucionais, técnicos, financeiros e de recursos humanos, exigindo que a elaboração do Plano de Mobilidade esteja sintonizada com cada situação particular.

Ciente desta diversidade, mas procurando estabelecer alguma orientação, o Ministério das Cidades elaborou não apenas um, mas dois “Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana”, o primeiro em 2007 e o segundo em 2015. Ambos trazem um conjunto de orientações gerais para o planejamento da mobilidade, mas, este aspecto é muito importante, ressaltando sempre a necessidade de serem observadas as diferenças regionais, culturais e técnicas das cidades.

Os dois cadernos apresentam estruturas bastante similares, afirmando conceitos e trazendo roteiros que, na medida do possível, devem ser observados para que os planos atendam as diretrizes da política de mobilidade urbana e que também apresentem robustez e qualidade técnica. No entanto, é importante ressaltar que a forma e a extensão com que os requisitos de conteúdo são abordados nos Relatórios Técnicos dependem do porte e das condições de mobilidade urbana de cada cidade.

Assim sendo, ainda que os princípios, objetivos e diretrizes descritos anteriormente, apliquem-se igualmente a todos os municípios, é necessário avaliar a realidade e especificidades de cada município, e a partir delas, identificar os mecanismos mais adequados para cumprir as exigências de conteúdo mínimo estipuladas na PNMU. Essa avaliação individualizada é fundamental e visa adaptar as propostas a serem desenvolvidas às necessidades locais, de modo a garantir a efetividade dos planos de mobilidade urbana.

1.2.2 Diretrizes metropolitanas

Neste item, é realizado um trabalho de especificação das diretrizes gerais para o desenvolvimento do Plano de Mobilidade Metropolitano, levando em consideração a legislação federal e estadual que trata do planejamento integrado em nível metropolitano.

Assim sendo, a seguir são apresentadas as diretrizes metropolitanas para a elaboração do PRM 2034, preconizando que as diretrizes específicas em nível municipal devem ser compatíveis com as propostas em nível metropolitano, preservando a integração das intervenções entre municípios, padronizando intervenções dentro de um mesmo critério técnico, normas, prioridades, continuidade física, e ressaltando as características de cada município. Desse modo, as políticas propostas devem visar o benefício dos cidadãos e ganhos de produtividade como, por exemplo, a integração tarifária dos sistemas de transporte coletivo, a integração intermodal do transporte ativo com outros modos, entre outros.

O principal regramento a ser considerado nesta atividade é o Estatuto de Metrópole. Essa lei estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos Estados, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa, e critérios para o apoio da União a ações que envolvam governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano, com base nos incisos XX do art. 21, IX do art. 23 e I do art. 24, no § 3º do art. 25 e no art. 182 da Constituição Federal.

Inicialmente, é importante destacar o conceito de função pública de interesse comum, definido no Estatuto da Metrópole em seu Artigo 2º como a política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em municípios limítrofes. A função pública de interesse comum é fundamental no contexto da mobilidade urbana, uma vez que as soluções para os desafios de deslocamento nas cidades extrapolam os limites territoriais de um único município no contexto metropolitano.

Assim, a integração das políticas e dos serviços de transporte entre municípios e regiões metropolitanas é essencial para garantir uma mobilidade mais eficiente e sustentável para os cidadãos. Esta premissa, entretanto, precisa ser compatibilizada com outra, a da autonomia municipal para tratar dos assuntos de interesse local, entre os quais também estão inseridos os temas da mobilidade urbana.

O Artigo 6º do Estatuto da Metrópole define que a governança interfederativa das regiões metropolitanas e das aglomerações urbanas respeitará os seguintes **princípios**:

- I – Prevalência do interesse comum sobre o local;
- II - Compartilhamento de responsabilidades e de gestão para a promoção do desenvolvimento urbano integrado;
- III – Autonomia dos entes da Federação;
- IV – Observância das peculiaridades regionais e locais;
- V – Gestão democrática da cidade, consoante com os arts. 43 a 45 da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;
- VI – Efetividade no uso dos recursos públicos;
- VII – Busca do desenvolvimento sustentável.

Além das diretrizes gerais estabelecidas no Artigo 6º da Lei nº 10.257 (Estatuto da Cidade), de 10 de julho de 2001, estabelece diretrizes gerais da política urbana, a governança interfederativa das regiões metropolitanas e das aglomerações urbanas observará as seguintes **diretrizes específicas**, conforme especificado no Artigo 7º do Estatuto da Metrópole:

- I – Implantação de processo permanente e compartilhado de planejamento e de tomada de decisão quanto ao desenvolvimento urbano e às políticas setoriais afetas às funções públicas de interesse comum;
- II – Estabelecimento de meios compartilhados de organização administrativa das funções públicas de interesse comum;
- III – Estabelecimento de sistema integrado de alocação de recursos e de prestação de contas;
- IV – Execução compartilhada das funções públicas de interesse comum, mediante rateio de custos previamente pactuado no âmbito da estrutura de governança interfederativa;
- V - Participação de representantes da sociedade civil nos processos de planejamento e de tomada de decisão;
- VI – Compatibilização dos planos plurianuais, leis de diretrizes orçamentárias e orçamentos anuais dos entes envolvidos na governança interfederativa;
- VII – Compensação por serviços ambientais ou outros serviços prestados pelo Município à unidade territorial urbana, na forma da lei e dos acordos firmados no âmbito da estrutura de governança interfederativa.

Cumprir pontuar que, na aplicação das diretrizes estabelecidas neste artigo, devem ser consideradas as especificidades dos municípios integrantes da unidade territorial urbana quanto à população, à renda, ao território e às características ambientais, conforme apontado na seção 3.1.

Destaca-se também, conforme redação do Artigo 7º, que no exercício da governança das funções públicas de interesse comum, o Estado e os municípios da unidade territorial devem observar as seguintes **diretrizes gerais**:

I - Compartilhamento da tomada de decisões com vistas à implantação de processo relativo ao planejamento, à elaboração de projetos, à sua estruturação econômico-financeira, à operação e à gestão do serviço ou da atividade; e (Incluído pela Lei nº 13.683, de 2018)

II - Compartilhamento de responsabilidades na gestão de ações e projetos relacionados às funções públicas de interesse comum, os quais deverão ser executados mediante a articulação de órgãos e entidades dos entes federados. (Incluído pela Lei nº 13.683, de 2018)

Também deverá ser considerado o determinado na Lei Complementar nº 184/2018, que dispõe sobre a RMRJ, sua composição, organização e gestão, define as funções públicas e serviços de interesse comum, cria a autoridade executiva da RMRJ e dá outras providências.

Em consonância com o Estatuto da Metrópole, o Artigo 3º da Lei Complementar nº 184/2018, considera de interesse metropolitano ou comum as funções públicas e os serviços que atendam a mais de um município, assim como aqueles que, embora restritos ao território de um deles, sejam, de algum modo, dependentes, concorrentes, confluentes ou integrados entre si. Notadamente, no que diz respeito à mobilidade urbana e à infraestrutura e seu caráter de função pública de interesse comum, é pontuado:

III - a mobilidade urbana metropolitana: os serviços referentes à circulação no sistema viário e os transportes públicos de grande capacidade, independentemente do modal, bem como das vias e da infraestrutura de mobilidade urbana, de cargas e passageiros, que tenham caráter metropolitano e que atendam, prioritariamente, a pessoa com deficiência, privilegiando-se o transporte aquaviário;

XII - infraestrutura: insumos energéticos, comunicações, terminais, entrepostos, rodovias, ferrovias, dutovias.

Segundo o Artigo 8º da Lei Complementar nº 184/2018, são **princípios** a serem respeitados nas regiões metropolitanas:

I - Prevalência do interesse comum sobre o local;

II - Compartilhamento de responsabilidades para a promoção do desenvolvimento urbano integrado;

III - Observância das peculiaridades regionais e locais;

IV - Gestão democrática das cidades;

V - Efetividade e economicidade no uso dos recursos públicos;

VI - Busca do desenvolvimento sustentável.

Destaca-se também as **diretrizes** que devem ser observadas para aplicação da Lei Complementar nº 184/2018, conforme o Artigo 7º:

I - Implantação de processo permanente e compartilhado de planejamento e de tomada de decisão quanto ao desenvolvimento urbano e às políticas setoriais afetas às funções públicas de interesse comum;

II - Estabelecimento de meios compartilhados de organização administrativa das funções públicas de interesse comum;

III - Estabelecimento de sistema integrado de alocação de recursos e de prestação de contas;

IV - Execução compartilhada das funções públicas de interesse comum, mediante rateio de custos previamente pactuado no âmbito da estrutura de governança;

V - Participação de representantes da sociedade civil nos processos de planejamento e de tomada de decisão, no acompanhamento da prestação de serviços e na realização de obras afetas às funções públicas de interesse comum;

VI - Compatibilização dos planos plurianuais, leis de diretrizes orçamentárias e orçamentos anuais dos entes federados envolvidos na governança metropolitana. Ver tópico

Por fim, o Artigo 6º da Lei Complementar nº 184/2018 determina que são **objetivos** da gestão metropolitana:

I - Combater as desigualdades intrametropolitanas;

II - Buscar o equilíbrio entre os municípios que a compõem;

III - Promover a isonomia das condições e qualidade de vida e de atendimento dos serviços públicos dos cidadãos metropolitanos;

IV - Garantir a integração, a sinergia e a compatibilidade das políticas estaduais, municipais e metropolitanas no que diz respeito às questões de interesse comum.

Em suma, os princípios, diretrizes e objetivos destacados nesta seção devem guiar a elaboração dos Relatórios Técnicos de caráter municipal e, em particular, o Plano Metropolitano. O Plano Metropolitano tem como meta estabelecer diretrizes específicas para a mobilidade metropolitana, promovendo a integração entre diferentes modos de transporte e sistemas de gestão. Além disso, deve integrar as ações propostas pelos municípios com os planos estaduais, permitindo que sejam desenvolvidas políticas de mobilidade urbana alinhadas a uma estratégia de desenvolvimento metropolitano.

Para tanto, a compatibilização de programas e ações do governo estadual com as iniciativas municipais também é buscada, evitando assim a proposição de ações descoordenadas ou políticas incompatíveis com as diretrizes metropolitanas. Espera-se, assim, garantir uma abordagem integrada e efetiva para a mobilidade urbana na RMRJ a partir do interesse comum, consolidando uma estratégia metropolitana que promova a integração física, tarifária e operacional entre os diferentes modos, tecnologias e sistemas dedicados à gestão da mobilidade metropolitana e a melhoria nas condições de mobilidade e acesso a oportunidades.

1.3 Estrutura do Relatório Técnico

Além deste capítulo introdutório e do Sumário Executivo (Capítulo 2), este Relatório Técnico é composto por onze outros capítulos.

No Capítulo 3, a participação social é enfocada, sendo esse um elemento crucial, uma vez que as soluções para os desafios da mobilidade urbana devem refletir as necessidades e perspectivas da comunidade. Os mecanismos e atividades de participação são detalhados, incluindo o site participativo e o mapa de atores, bem como a realização de reuniões de mobilização com os municípios, a pesquisa online de avaliação dos transportes metropolitanos e audiência pública final.

No Capítulo 4 que trata das pesquisas realizadas, a metodologia empregada em nossas pesquisas de campo é detalhadamente descrita, permitindo uma compreensão clara dos procedimentos adotados e dos dados coletados.

No Capítulo 5, dedicado à modelagem da demanda por transportes, o processo de elaboração da rede metropolitana, a construção da matriz semente, a alocação, calibração e validação do modelo são descritos, bem como a apresentação dos indicadores metropolitanos que emergiram desse processo.

No Capítulo 6, o prognóstico é apresentado, o qual é crucial para orientar as ações no presente. A montagem das matrizes futuras para diferentes horizontes de estudo, a simulação e obtenção dos indicadores do prognóstico, a comparação dos indicadores do diagnóstico com os do prognóstico e a avaliação dos principais pontos críticos e eixos metropolitanos são detalhados.

Em seguida são apresentadas análises específicas para o Município. O Capítulo 7 discorre sobre aspectos socioeconômicos relevantes da Cidade sob o ponto de vista da mobilidade urbana. O Capítulo 8 trata do inventário realizado, contando com a metodologia utilizada e principais resultados.

Os Capítulos 9, 10 e 11 contam com uma síntese do diagnóstico, prognóstico e propostas do Plano de Mobilidade de Niterói, com foco nos aspectos metropolitanos.

No Capítulo 12 o conjunto de propostas do Plano de Mobilidade de Niterói com impacto metropolitano.

Por fim, o Capítulo 13 traz recomendações do PRM 2034 para a futura revisão do Plano de Mobilidade municipal, de forma a compatibilizar as estratégias das 22 cidades da metrópole para uma melhor mobilidade em toda a RMRJ.

2. Sumário executivo

Neste Sumário Executivo é apresentada uma visão abrangente das Diretrizes para Atualização do Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Niterói, sendo descrita de forma geral a abordagem metodológica utilizada para o desenvolvimento do trabalho e, com maior detalhe, as principais conclusões e recomendações. Com isso, pretende-se facilitar o acesso à informação relevante de maneira organizada, oferecendo uma leitura ágil que oriente os leitores na compreensão dos desafios enfrentados e nas soluções propostas para a melhoria do sistema de transporte e mobilidade no Município de Niterói, especialmente no que se refere a uma perspectiva metropolitana.

2.1 Abordagem metodológica

2.1.1 Princípios e diretrizes gerais

Os principais instrumentos norteadores dessas diretrizes estão estabelecidos na Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) – Lei Federal nº 12.587/2012 – e no Caderno de Referência para Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana, do Ministério das Cidades. Tais documentos constituem a referência básica para a definição das diretrizes gerais para o planejamento da mobilidade em Niterói, devendo também ser observado o Estatuto da Metrópole – Lei Federal nº 13.089/15.

2.1.2 Diretrizes metropolitanas do PRM 2034

As diretrizes para a abordagem do PRM 2034 em nível municipal devem ser compatíveis com as propostas em nível metropolitano, preservando a integração das intervenções entre municípios, padronizando intervenções dentro de um mesmo critério técnico, normas, prioridades, continuidade física, e ressaltando as características de cada município. Desse modo, as políticas propostas devem visar o benefício dos cidadãos e ganhos de produtividade como, por exemplo, a integração tarifária dos sistemas de transporte coletivo, a integração intermodal do transporte ativo com outros modos, entre outros.

O principal regramento a ser considerado nesta atividade é o Estatuto de Metrópole, que estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos Estados, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano.

O conceito de função pública de interesse comum é definido no Estatuto da Metrópole como as políticas públicas, ou ação nelas inseridas, cuja realização por parte de um município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em municípios limítrofes. A função pública de interesse comum é fundamental no contexto da mobilidade urbana, uma vez que as soluções para os desafios de deslocamento nas cidades extrapolam os limites territoriais de um único município no contexto metropolitano.

Assim, a integração das políticas e dos serviços de transporte entre municípios e regiões metropolitanas é essencial para garantir uma mobilidade mais eficiente e sustentável para os cidadãos. Esta premissa, entretanto, precisa ser compatibilizada com outra, a da autonomia municipal para tratar dos assuntos de interesse local, entre os quais também estão inseridos os temas da mobilidade urbana.

A compatibilização de programas e ações do Governo Estadual com as iniciativas municipais busca evitar a proposição de ações descoordenadas ou políticas incompatíveis com as diretrizes metropolitanas. Espera-se, assim, garantir uma abordagem integrada e efetiva para a mobilidade urbana na RMRJ a partir do interesse comum, consolidando uma estratégia metropolitana que promova a integração física, tarifária e operacional entre os diferentes modos, tecnologias e sistemas dedicados à gestão da mobilidade metropolitana e a melhoria nas condições de mobilidade e acesso a oportunidades.

2.1.3 Participação social

O processo de participação de segmentos da sociedade na elaboração do Plano de Mobilidade é um elemento fundamental na busca da construção de acordos entre todos os agentes sociais, econômicos e políticos da área de estudo. Esse processo visa consultar, pela representatividade ou potencial de contribuição, públicos de interesse estratégicos do setor da mobilidade com o objetivo de coletar e sistematizar suas demandas, críticas e sugestões a respeito do projeto de mobilidade urbana que se quer implantar.

Nesta dinâmica, cada ator pode mostrar e defender seus interesses específicos, mas também contribuir para a formulação de propostas orientadas pelo interesse público mais abrangente, promovendo, assim, pactos, através da formação de consensos mínimos. Como resultado, espera-se que estes agentes se apropriem e validem o Plano, dando mais força para a implementação das suas propostas.

Para a elaboração do PRM 2034, o processo de participação social foi realizado a partir de uma série de atividades participativas distribuídas de acordo com as etapas de elaboração do Plano (Tabela 1).

- a) Site participativo - página online desenvolvida para servir como canal central de comunicação entre a sociedade e as equipes de desenvolvimento e de gestão do PRM 2034. O acesso ao site é realizado através do endereço www.prm2034.com.br. O site apresenta informações sobre o Plano, disponibilizando os documentos técnicos, planos e projetos, legislações. Além disso, oferece um canal para envio de dúvidas sugestões e divulga os eventos e atividades de participação programadas.
- b) Mapa de atores - mapeamento de atores locais e regionais da sociedade civil de indivíduos, grupos sociais ou setores envolvidos no processo da mobilidade e temas correlatos de cada município.
- c) Reunião de mobilização com os municípios - reuniões com técnicos e gestores das 22 prefeituras municipais da Região Metropolitana para a coleta de informações secundárias, incluindo:
- d) Pesquisa online de avaliação dos transportes metropolitanos - pesquisa realizada para coletar informações junto à população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro quanto a percepção sobre diversos aspectos da mobilidade metropolitana.
- e) Oficinas participativas de objetivos, diretrizes e propostas da sociedade - realização de 22 oficinas online, sendo uma oficina por município da RMRJ, para identificar junto aos atores sociais de cada município os principais problemas de mobilidade urbana e levantar possíveis propostas de melhoria.
- f) Audiências públicas regionais – audiências públicas compostas por blocos de municípios, abertas a todos os interessados de maneira virtual, para apresentação do diagnóstico, prognóstico e propostas do PRM 2034.
- g) Audiência pública final - audiência pública para apresentação pública para a sociedade em geral, não restrita aos atores que participaram do processo de elaboração do Plano, dos conteúdos elaborados pelo PRM 2034 para a mobilidade metropolitana e as diretrizes para a elaboração dos planos municipais.

2.2 Diagnóstico

2.2.1 Referencial institucional

2.2.1.1 Plano de Mobilidade

O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Município de Niterói (PMUS Niterói) foi finalizado em 2020 e publicado em 3 volumes:

- Relatório 1 – Pré-Diagnóstico;
- Relatório 2 – Diagnóstico;
- Relatório 3 – Prognóstico;

O artigo 215 da lei municipal nº 3.385/2019 (Plano Diretor de Niterói) especifica que “Fica o Executivo encarregado de elaborar e encaminhar para o Poder Legislativo, o Projeto de Lei contendo o Plano Municipal de

Mobilidade Urbana Sustentável, de acordo com o prazo estabelecido pela Lei Federal 12.257 e determinações estabelecidas pela legislação federal que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, bem como dos objetivos e diretrizes do art. 214 desta Lei”. Entretanto, o PMUS Niterói ainda não foi aprovado na forma de lei até a elaboração deste documento.

2.2.2 Caracterização do sistema de mobilidade urbana em Niterói

Na caracterização geral do município, serão abordados aspectos geográficos e ambientais, o zoneamento e o desenvolvimento urbano, e em maior detalhe a localização dos polos geradores de viagem, e a estrutura sociodemográfica.

No que se refere a estrutura sociodemográfica, o mapa da Figura 2 apresenta a distribuição espacial da população no município por densidade populacional, no qual pode-se observar que as maiores densidades estão nas macroáreas de Integração Metropolitana e Urbanização Consolidada. Na Região Oceânica, que está na Macroárea de Qualificação Urbana, nota-se níveis de densidade populacional similares a outras áreas já consolidadas, principalmente nos bairros de Cafubá, Piratininga Maravista e Serra Grande.

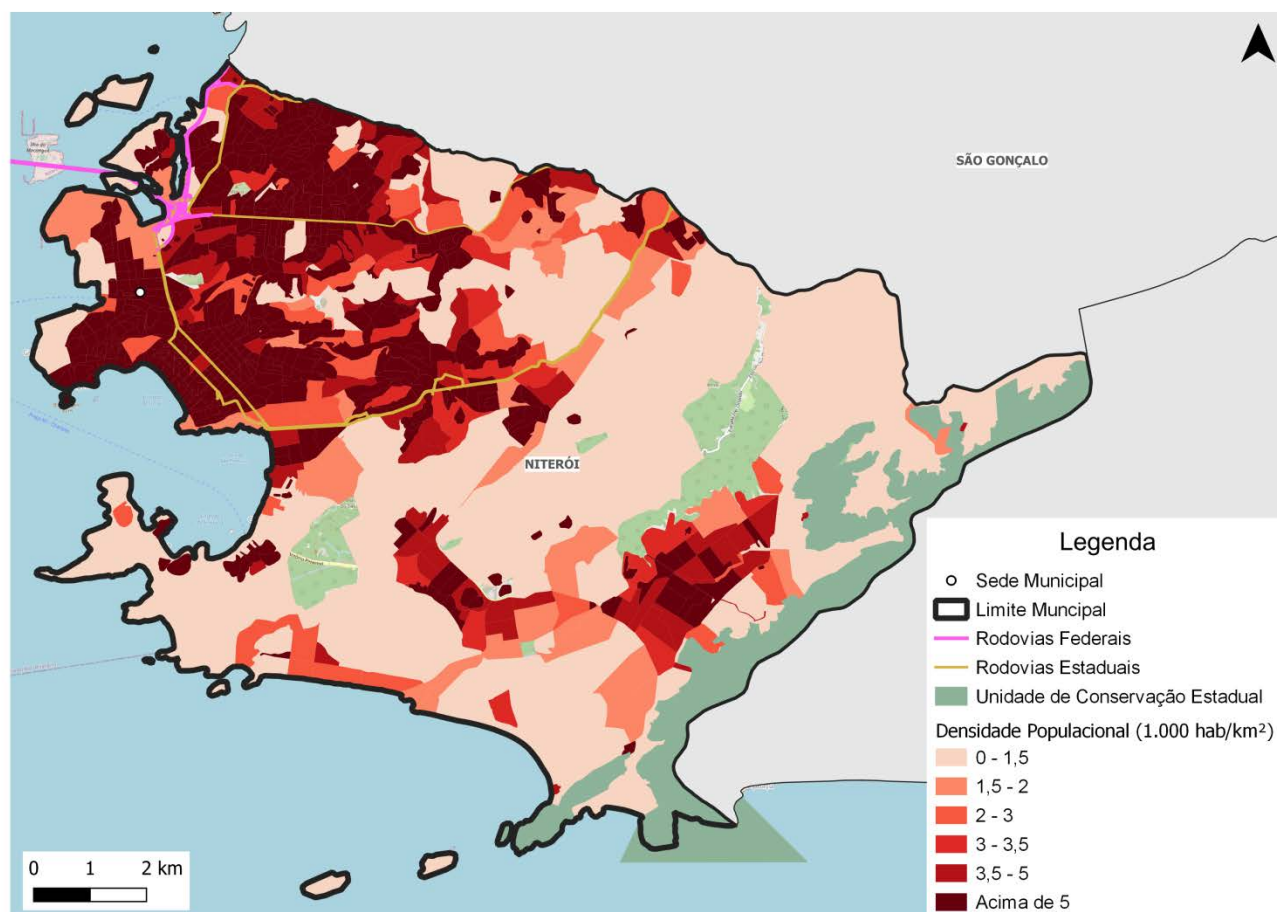


Figura 2: Distribuição espacial da densidade populacional de Niterói

Fonte: IBGE (2010), elaborada pelo Consórcio

De acordo com as análises realizadas no plano, em 2017 Niterói apresentava uma queda de 1,4% na quantidade de viagens diárias, quando comparado à 2012 (PDTU). Ainda assim, o índice de mobilidade foi estimado em 2,49 (viagens por habitante) quando considerados todos os modos e 1,66 quando excluídos os não motorizados. Em termos de divisão modal, aliás, 67% das viagens são motorizadas e, destas, 39% pelo transporte individual.

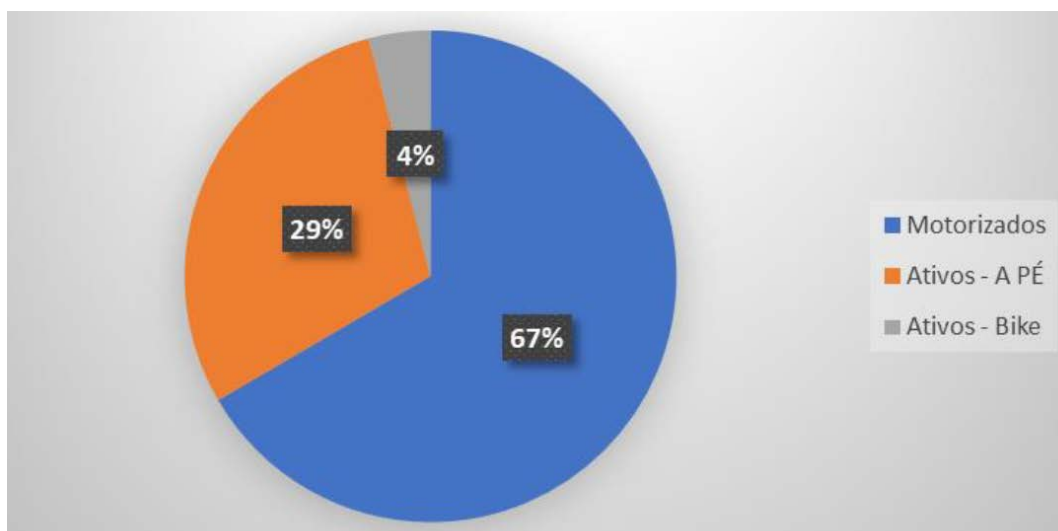


Figura 3: Comparação entre o uso de transporte motorizado e ativo em Niterói

Fonte: PMUS 2019

Bicicletas, portanto, ainda representam uma pequena porção do total de viagens geradas em Niterói. O transporte coletivo, por sua vez, é responsável por 61% do total de viagens motorizadas com origem no município.

Os gráficos a seguir mostram o total de viagens motorizadas com origem e Niterói e destino a outros municípios da RMRJ, comparadas às internas, ou que ficam em Niterói.

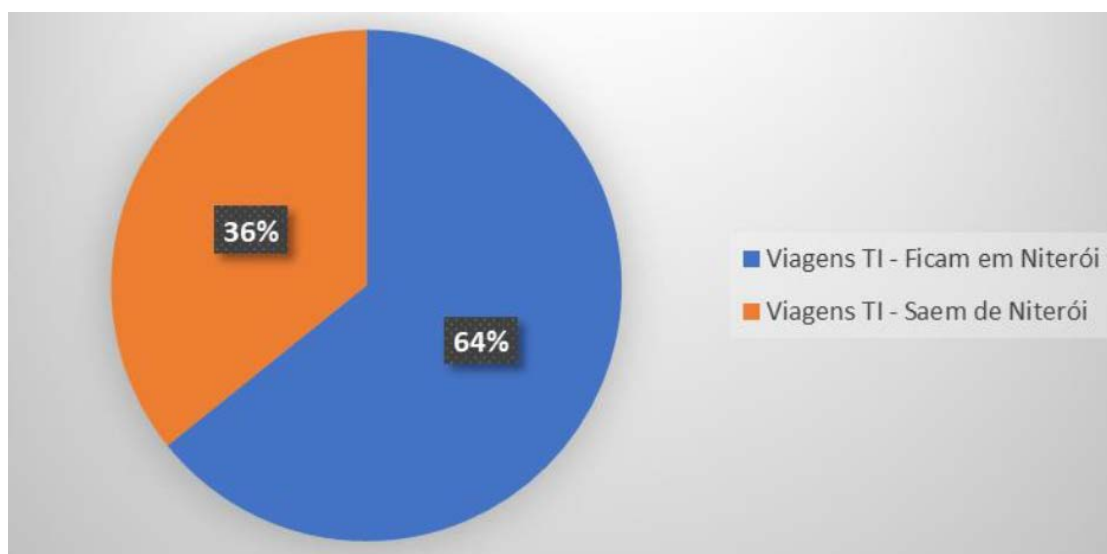


Figura 4: Viagens individuais motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

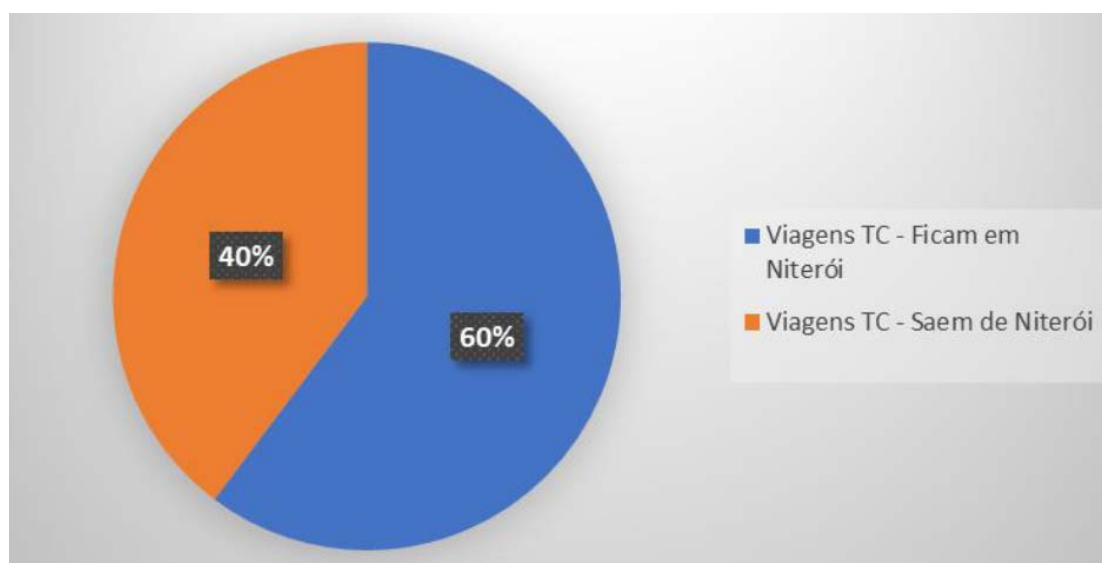


Figura 5: Viagens coletivas motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

Nota-se, portanto, uma significativa quantidade de viagens intermunicipais com origem em Niterói, demonstrando forte relação entre o município e a RMRJ – o que reforça a necessidade de se manter um sistema de transportes eficiente para estes deslocamentos.

De acordo com o PMUS, quase 75% dos usuários das barcas que passam pela estação Araribóia vêm de Niterói e mais da metade usam, somados, ônibus municipais e bicicletas para chegar. De fato, há muito tempo já se sabe que os ônibus intermunicipais oferecem forte concorrência ao transporte aquaviário, principalmente pela necessidade de grande parte dos usuários não serem atendidos pelo BUI com direito a apenas uma integração. O uso das barcas só se mostra financeiramente interessante àqueles que cuja origem ou destino está próximo à estação Araribóia ou Praça XV, ou precisariam de 2 integrações para realizar a viagem completa.

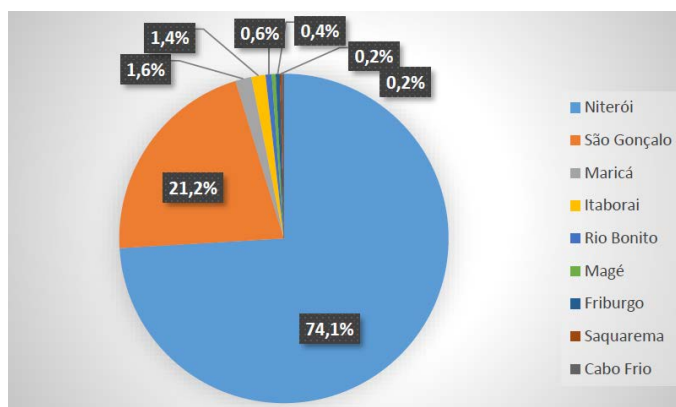


Figura 6: Municípios de origem dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

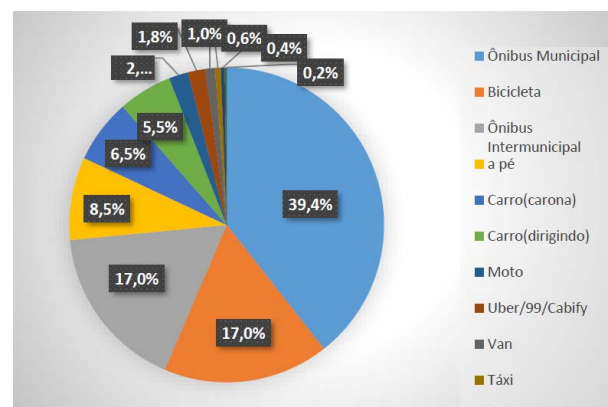


Figura 7: Modos de acesso dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

A partir de um modelo matemático de simulação desenvolvido com o VISUM, foi elaborado e apresentado um diagnóstico do sistema viário no PMUS. A figura abaixo indica a extensão total das vias da malha municipal conforme o Nível de Serviço estimado.

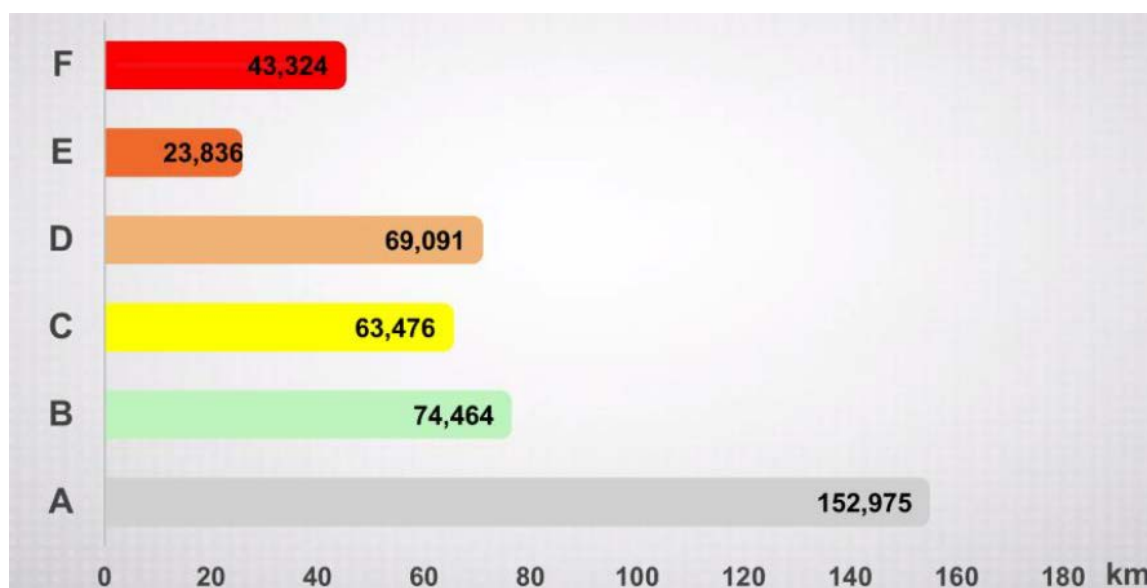


Figura 8: Quilometragem das vias conforme o Nível de Serviço

Fonte: PMUS 2019

Apesar da relativa baixa quantidade de vias operando em NS E ou F, estas condições ocorrem em trechos estratégicos da cidade, dificultando os deslocamentos. Assim, o PMUS identificou os principais gargalos de capacidade do sistema viário de Niterói, elencados a seguir.

De acordo com o PMUS, mais de 95% da população tem que se deslocar menos do que 500 m para acessar o sistema de transporte coletivo por ônibus municipais. O pico da manhã concentra 9,8% da demanda diária, enquanto o da tarde corresponde a 8,1%. Os principais corredores de ônibus da cidade foram analisados em relação a sua saturação e, embora possa haver linhas mais saturadas do que outras, a saturação global por eixo é um indicador razoável.

- Na Alameda São Boaventura, a saturação do corredor foi estimada em 60%;
- Na Av. Feliciano Sodré, estimou-se 63%;
- Na Av. Marquês do Paraná, a saturação estimada foi de 54%;
- Na Av. Jornalista Roberto Torres, igual a 69%.

Cabe observar que a capacidade média considerada para os cálculos foi de 50 passageiros, levando-se em conta uma operação “confortável”. Entretanto, no próprio diagnóstico consta a recomendação de otimização do sistema para evitar o excesso de veículos em circulação e aumento dos custos operacionais, o que pode elevar a tarifa.

O diagnóstico do sistema cicloviário contou com o mapeamento da infraestrutura de circulação e levantamento dos planos e projetos existentes: o Plano Cicloviário (2012), o Plano Cicloviário Participativo de Niterói (2014), o Projeto Básico Cicloviário de Niterói (2014 – 2016), o Projeto Rotas Cicloturísticas de Niterói (2016), o Bicicletário Araribóia (2015 – 2017) e o Programa Região Oceânica / Pró-Sustentável (2017).

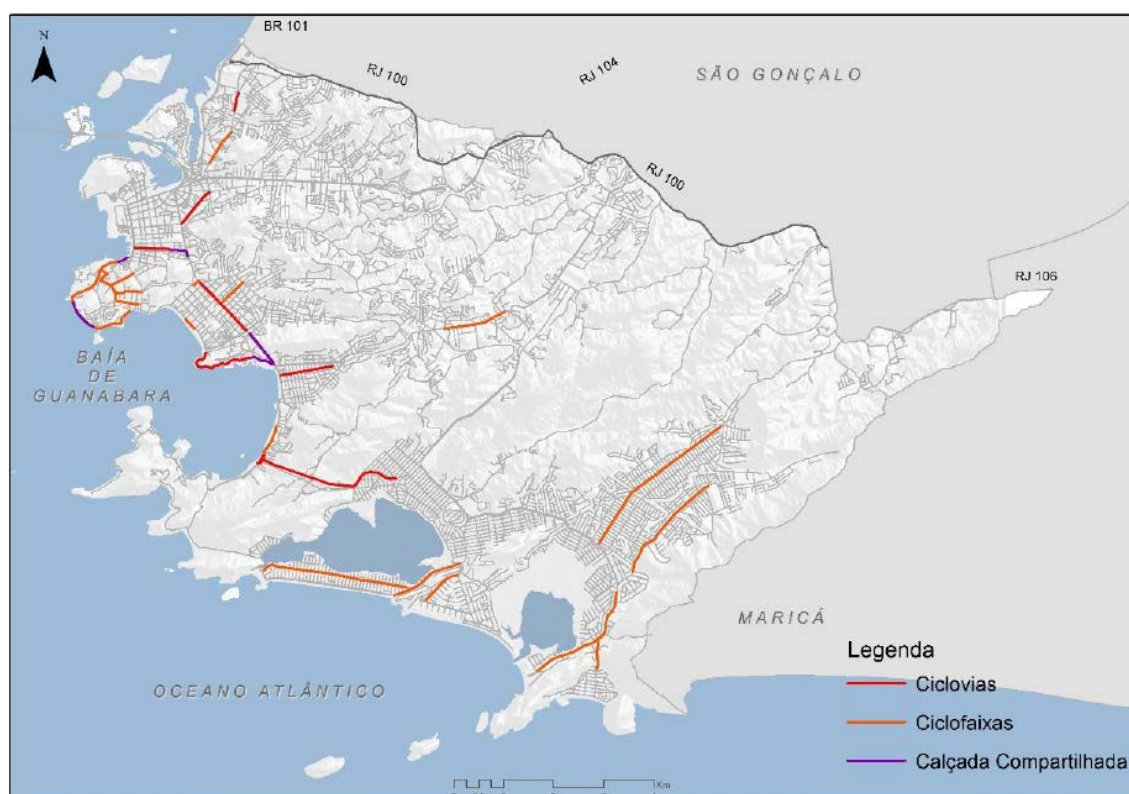


Figura 9: Infraestrutura cicloviária implantada

Fonte: PMUS 2019

Também foram realizadas contagens de bicicletas e levantamento dos dados históricos na Av. Roberto Silveira e na Rodovia Amaral Peixoto, apresentadas no gráfico abaixo, através do qual pode-se perceber que o investimento no planejamento e ampliação da infraestrutura cicloviária vêm estimulando o maior uso da bicicleta.

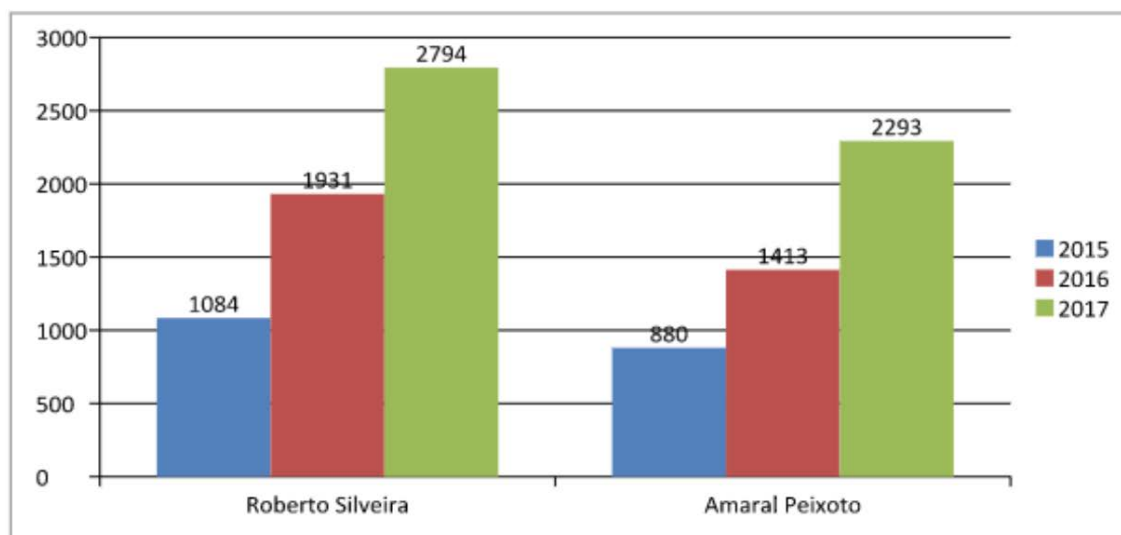


Figura 10: Contagem automática de bicicletas – fluxo diário por ano

Fonte: PMUS 2019

De fato, pesquisa realizada junto a ciclistas na estação Araribóia das barcas em 2017 indicou que 49,3% dos usuários não utilizavam a bicicleta antes da abertura do bicicletário. Além disso, 69,7% responderam que utilizavam o ônibus antes de migrar para a bicicleta.

Niterói possui um Manual de Calçadas Acessíveis desde 2012, posteriormente atualizado em 2014 de modo a incorporar um padrão à mobilidade dos transeuntes na cidade. Além disso, foram implantados outros projetos neste sentido de melhorar as condições de caminhabilidade, tais como o Calçada Livre, TAC Rampas Acessíveis e PPP da Iluminação Pública.

Ainda assim, conforme pesquisa realizada através do COLAB durante a execução do PMUS, 84,6% dos entrevistados reclamaram das condições das calçadas, considerando-as fora de padrão, irregulares ou inexistentes.

2.3 Recomendações para a revisão do Plano de Mobilidade de Niterói

As propostas para a mobilidade urbana estão divididas em eixos temáticos: transporte de cargas; sistema viário e circulação; transporte público e coletivo; mobilidade como instrumento de equidade e inclusão.

2.3.1 Transporte de cargas

Além do Porto de Niterói, cujo acesso está localizado na Av. Feliciano Sodré, na Ilha da Conceição estão localizados o Brasco e GE Oil & Gas e na Ilha do Caju o Estaleiro Brasa. O sistema viário de acesso imediato a estas áreas – Porto e Ilha da Conceição, é caracterizado por um conflito entre as zonas portuária e urbana. Por estar no Centro de Niterói, o terminal está adjacente a diversos Polos Geradores de Viagens, na convergência entre a Alameda São Boaventura, Av. Feliciano Sodré, BR-101, Av. Jansen de Melo e Ponte Rio-Niterói. Trata-se de um dos locais mais complexos do município, em termos de sistema viário.

Adicionalmente, na região ainda há a Estação Araribóia do sistema de barcas e o Terminal Rodoviário João Goulart, motivo pelo qual se observa uma enorme quantidade de ônibus intermunicipais passando em frente ao acesso ao Porto.

Com relação à Ilha da Conceição, durante os períodos de pico – em especial o da manhã – os congestionamentos na Av. Jansen de Melo se prolongam até a BR-101 e as alças da Ponte. Desta forma, a saída da ilha fica completamente obstruída pelas filas, enquanto seu acesso é bloqueado pelos veículos parados ao longo da BR-101.

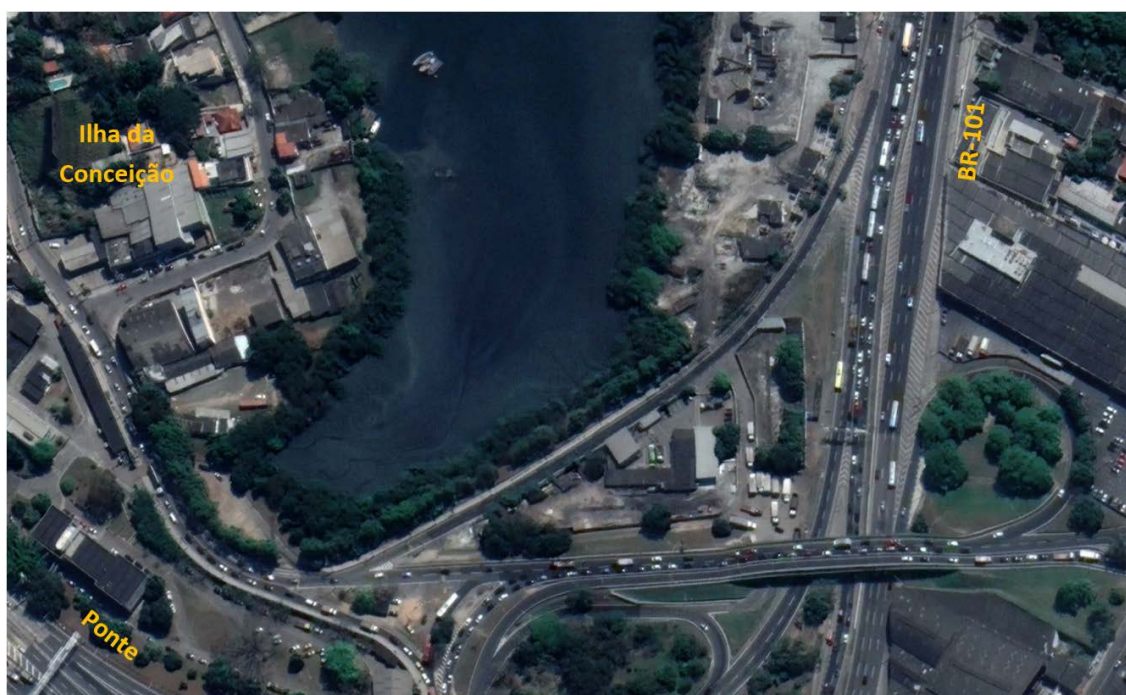


Figura 11: Congestionamento junto ao acesso à Ilha da Conceição

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Há, portanto, um grave problema de acesso rodoviário para o Porto e demais áreas associadas às atividades portuárias, cuja solução depende da criação de alguma forma de *bypass* ou eliminação/redução dos congestionamentos causados pelos fluxos pendulares intermunicipais. O aumento da movimentação do Porto, bem como o desenvolvimento econômico da região encontram-se restritos por este gargalo logístico de complexa solução.

Considerando-se a gravidade do problema de acesso rodoviário ao Porto de Niterói e o impacto que os congestionamentos trazem à sua operação, entende-se que a proposta de melhoria de circulação dos veículos no sistema viário de entorno é fundamental.

Com relação à circulação dos veículos de carga, recomenda-se que seja elaborada nova regulamentação com restrição a caminhões pesados durante os períodos de pico, limitando a circulação de mercadorias em VUCs. Uma vez que a conexão à Ponte está muito próxima ao Centro, deve-se buscar uma forma de isolar o tráfego local ao de passagem, para não prejudicar os fluxos de carga metropolitanos – embora já exista uma restrição ao trânsito de veículos pesados na Ponte em determinados horários.

Neste sentido, é necessário desenvolver um plano de circulação de cargas que inclua as vias com e sem proibição, seus horários de vigência, rotas alternativas, veículos recomendados e especificações de exceções para os locais essenciais e para os quais não se encontre soluções aceitáveis que evitem o desabastecimento.

2.3.2 Sistema viário e circulação

Com relação à proposta do PMUS em solucionar a falta de capacidade das alças que dão acesso à Ponte Rio-Niterói, recomenda-se que seja estudada uma solução mais ampla. Ao se o trecho imediatamente após as 3 alças que vão sentido Rio de Janeiro, adjacente à Praça de Pedágio, percebe-se que a pista sofre contínuas supressões de faixa entre as alças de acesso até a seção tipo da Ponte, conforme a figura abaixo.



Figura 12: Número de faixas por segmento de acesso à Ponte

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pode-se notar que a convergência das alças que vêm da Av. Jansen de Melo, Alameda São Boaventura e Av. do Contorno somam 6 faixas e se encontram em trecho com 5 faixas, a primeira supressão. Na sequência, este

trecho com 5 faixas sofre novo estreitamento em curta distância, dificultando a acomodação dos veículos e acarretando em turbulência que se propaga até as referidas alças.

Assim, recomenda-se que a Prefeitura de Niterói inicie conversas junto à Ecoponte e ANTT para o desenvolvimento de projeto para aumento de capacidade do segmento em questão como forma de reduzir os congestionamentos internos à cidade.

Outro problema a ser abordado diz respeito à conectividade com São Gonçalo, hoje muito dependente da BR-101 e que já se encontra extremamente saturada. Como alternativa a esta rodovia federal, os veículos podem utilizar 2 eixos que chegam à Niterói pela R. Benjamin Constant e pela Av. Prof. João Brasil, como mostrado na figura a seguir.

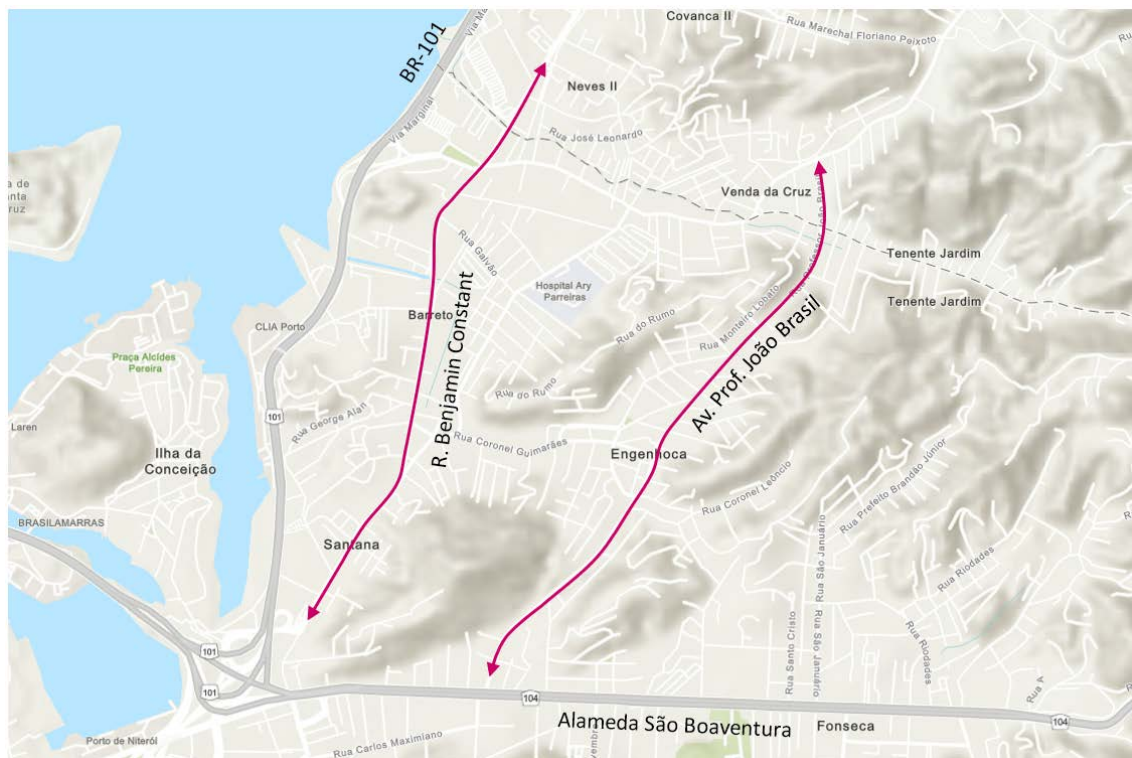


Figura 13: Eixos viários alternativos à BR-101

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Ambos os eixos são compostos por vias em mão dupla, com uma a duas faixas a depender do trecho, embora aqueles que possuam duas faixas normalmente não comportem veículos pesados andando lado a lado por serem estreitos. O Plano de Mobilidade de São Gonçalo já prevê o aumento de capacidade no eixo que chega à R. Benjamin Constant em função da implantação do MUVI, apesar desta intervenção ser interrompida em Neves. Assim, recomenda-se que a Prefeitura de Niterói estude possibilidades de aumento de capacidade entre Neves e a chegada à Ponte, para complementação. Da mesma forma, também é recomendável que o eixo que parte da Av. Prof. João Brasil seja estudado para solucionar meios de aumentar sua capacidade.

Com relação aos polos geradores de viagens e seus impactos sobre o sistema viário, Niterói possui em excelente procedimento para avaliação. Entretanto, percebe-se que já se faz necessária uma atualização do mesmo, uma vez que vincula a intensidade do impacto ao local do empreendimento. Como o interesse em estimular ou inibir a ocupação urbana em determinadas regiões pode mudar com o tempo, seria recomendável verificar se há necessidade de rever alguns parâmetros.

2.3.3 Transporte público e coletivo

Existem diversas medidas já planejadas pela Prefeitura de Niterói para o sistema de transporte público, tanto municipal quanto intermunicipal. Entretanto, recomenda-se alguns ajustes no planejamento em função das propostas previstas no PRM.

Considerando o cenário de implantação da Linha 3 do metrô, é necessário que o município de Niterói possua um plano de ajuste do seu sistema de transportes considerando esta nova ligação. De acordo com as simulações de demanda, neste cenário a linha de barcas entre Araribóia e Praça XV se torna irrelevante, motivo pelo qual investimentos para a ampliação da alimentação ao modo aquaviário sejam repensados de forma mais alinhada ao governo estadual. E, aumentando a complexidade da questão, trata-se de quadros antagônicos: sem a Linha 3 do metrô é fundamental que se aumente a acessibilidade às barcas, mas com esta nova ligação esses investimentos de integração poderão representar desperdício de verba pública.

O próprio PMUS aborda a questão com superposição dos investimentos, ao propor uma nova ligação Botafogo – Araribóia ao mesmo tempo em que há outra proposta de ligação metroviária Araribóia – Praça XV. Como notado em outros municípios além de Niterói, a incerteza quanto a concretização da Linha 3 afeta o planejamento dos municípios no leste da RMRJ. No âmbito do PRM e da implantação da Linha 3, recomenda-se que:

- Seja revista a proposta de duplicação do bicicletário na estação Araribóia das barcas ou que o mesmo seja posicionado de forma a haver reaproveitamento para uma futura estação de metrô na área;
- O VLT de Niterói seja projetado levando em consideração a facilitação do transbordo para integração com a Linha 3;
- A racionalização do Corredor Metropolitano Leste Fluminense e do Corredor Intermunicipal São Gonçalo – Terminal João Goulart seja realizada levando-se em conta a potencial migração modal para o metrô, tendo em vista a superposição dos traçados.

Por fim, recomenda-se um acompanhamento do processo de licitação das linhas intermunicipais que em breve será realizado pelo DETRO-RJ, tendo em mãos propostas de linhas que atendam ao município. É importante que a Prefeitura atue junto a AGETRANSP, SETRAN e DETRO-RJ para que as linhas de ônibus metropolitanos que cruzam e/ou atendem a cidade tenham seus itinerários e especificações operacionais alinhados com os interesses da população do município, que haja integração física, operacional e tarifária e que os pontos de parada e sistema de comunicação com usuários estejam em sintonia com a mobilidade local.

2.3.4 Mobilidade como instrumento de equidade e inclusão

A mobilidade urbana é um elemento crucial na configuração de sociedades equitativas, demandando uma análise atenta à interseccionalidade de gênero, raça, idade e classe social. Mulheres, especialmente as pretas, enfrentam desafios exacerbados como insegurança e discriminação no transporte, exigindo políticas inclusivas que assegurem segurança e acessibilidade. Crianças, dependentes de adultos para a mobilidade, necessitam de ambientes seguros e infraestruturas que favoreçam sua autonomia e desenvolvimento. Idosos, com demandas específicas de acessibilidade, precisam ser considerados para garantir sua inclusão nos sistemas de transporte. Assim, a criação de políticas de mobilidade inclusivas é fundamental para construir sociedades onde todos os grupos tenham suas necessidades respeitadas e direitos de mobilidade garantidos, promovendo uma coletividade mais justa e igualitária.

A partir destas constatações, é importante que a elaboração e revisão de planos de mobilidade urbana levem em consideração as questões de interseccionalidade, adotando perspectivas de gênero e raça nas etapas de pesquisa, participação social, planejamento e projetos, e incluindo ações específicas para tratar estes pontos, como as recomendadas a seguir:

- Conhecer e aprofundar, através de levantamento de dados e pesquisas, as necessidades e padrões de mobilidade dos grupos mais vulneráveis, como mulheres, crianças, idosos, população negra, parda e indígena, e pessoas pertencentes às classes de menor renda, como a D e E, para apoiar o desenho de propostas que respondam adequadamente às suas necessidades, promovendo uma distribuição espacial mais equânime e inclusiva dos serviços e infraestruturas de transporte.
- Consultar representantes dos segmentos mais vulneráveis da sociedade civil, como mulheres, crianças, idosos, população negra, parda e indígena, e pessoas pertencentes às classes de menor renda, como a D e E, através dos mecanismos de participação social – como oficinas participativas e audiências públicas –, necessários para a elaboração de planos de mobilidade urbana.
- Prever mecanismos de política tarifária municipal e intermunicipal que estimulem a inclusão de grupos mais vulneráveis e que reduzam as desigualdades socioespaciais através da integração modal.
- Definir a frequência e o escopo de estudos sobre as percepções de atributos dos transportes, como conforto, lotação, respeito às paradas, tempo de espera e confiabilidade do sistema, dentre diversos outros aspectos que sejam pertinentes, com um foco especial nas questões de gênero, raça, idade e classe social;
- Definir requisitos relacionados ao tamanho das frotas e à frequência do transporte público em horários diferentes dos picos de demanda. As rotinas e padrões de uso do transporte por parte das mulheres demandam uma maior consideração para esses momentos. Além disso, é fundamental garantir a disponibilidade e a abrangência do transporte durante a noite e nas primeiras horas da madrugada, quando as mulheres geralmente se sentem mais inseguras;
- Definir atributos das frotas de ônibus que assegurem maior conforto e acessibilidade universal, tais como piso rebaixado, para facilitar o embarque e desembarque, assentos prioritários e paradas de ônibus com infraestrutura básica para proporcionar conforto. Esta é uma questão importante para mulheres que viajam especificamente para acompanhar crianças pequenas, pessoas com deficiência ou idosos;
- Estabelecer a utilização de dispositivos para a vigilância e prevenção de crimes e agressões contra mulheres, assim como ferramentas para relatar e denunciar casos de assédio sexual, discriminação, violência e outras infrações.
- Definir a introdução de programas de capacitação destinados a motoristas, cobradores e demais funcionários do sistema de transporte público, com o objetivo de sensibilizá-los e instruí-los sobre como abordar situações de assédio sexual e violência contra as mulheres.
- Definir a criação de canais de comunicação e centros de atendimento dedicados às mulheres, que devem incluir equipes multidisciplinares formadas por assistentes sociais, psicólogas e advogadas, localizados em estações e terminais de transporte público. Esses pontos são essenciais como recursos de cuidado e apoio para as mulheres, especialmente em casos de assédio sexual e outras formas de violência.
- Estabelecer a implementação de campanhas permanentes e continuadas contra a importunação sexual e o racismo no transporte público, desenvolvidas com a participação da sociedade civil.
- Definir que sejam registradas e disponibilizadas bases de dados georreferenciadas, contendo informações sobre casos de violência e assédio sexual que ocorrem nos deslocamentos, desagregadas por gênero e raça da vítima, tipo de violência, dentre outros detalhes relevantes.
- Definir a incorporação de organizações sociais que atuam na defesa da mulher, com ênfase na mulher negra, no processo de concepção e implementação de alterações nas redes ou rotas de transporte, bem como em outras decisões relacionadas ao planejamento e organização das concessões e operações do transporte público.
- Estabelecer critérios de avaliação que possam auxiliar no monitoramento do alcance dos objetivos de diminuição das disparidades, promoção da inclusão social e ampliação do acesso aos serviços prestados pelas concessionárias de transportes públicos.

- Para garantir o cumprimento de todas as demandas e métricas relacionadas à questão das mulheres e pessoas negras, pardas e indígenas, estabelecer penalidades, sanções e medidas corretivas específicas às empresas operadoras de transporte público coletivo.
- Estabelecer objetivos específicos e crescentes de equidade de gênero e diversidade racial na composição do quadro de funcionários das instituições do setor de mobilidade urbana, abrangendo diversos níveis hierárquicos. Pode-se considerar, até mesmo, a implementação de incentivos, como bônus, para as empresas que atingirem essas metas.
- Implementar um protocolo unificado de atendimento, com procedimentos destinados a diminuir as ocorrências de violência sexual contra mulheres e meninas no transporte público, com ênfase na melhoria e aumento dos registros deste tipo de delito. A expectativa é que, ao longo do tempo, esse protocolo contribua para a redução da sensação de insegurança e do temor de assédio sexual e estupro, bem como para a redução das disparidades de gênero e raça nos transportes. Além disso, visa promover o acesso equitativo das mulheres e meninas, especialmente as mulheres negras, ao transporte público.
- Engajar instituições governamentais em diferentes níveis que têm a capacidade e a responsabilidade de colaborar na resolução do problema de violência sexual no transporte público. As lideranças de alto escalão devem promover, respaldar e endossar as ações, a fim de alcançar os objetivos estabelecidos.
- Estabelecer uma estrutura de governança para o protocolo unificado de atendimento. A governança é um elemento central que deve ser discutido entre todas as partes envolvidas. Dada a complexidade e a história do problema da violência sexual no transporte público, é necessário que um órgão (ou alguns órgãos) assumam o papel de liderança, compreendendo e consolidando os processos já existentes antes de conduzir o desenvolvimento do protocolo unificado.
- Estabelecer sistemas de indicadores em níveis estratégicos, táticos e operacionais, com o objetivo de avaliar o protocolo unificado de atendimento e orientar a tomada de decisões com base em dados e evidências. Esse sistema de indicadores inclui a padronização da coleta de dados, a condução de pesquisas, bem como a publicação e a transparência dos dados coletados.
- Garantir que haja transporte escolar gratuito atrelado ao sistema público de ensino, no nível do Ensino Fundamental (de 6 a 14 anos) e da Educação Infantil (até 5 anos).

As recomendações aqui elencadas são apenas alguns exemplos e não visam esgotar a complexa gama de necessidades específicas que podem ser identificadas a partir das análises interseccionais de gênero, raça, idade e classe social. Certamente, esta lista pode e deve ser estendida durante a elaboração de um plano de mobilidade, inclusive a partir da análise estratificada dos dados coletados pelas pesquisas e consultas sociais a serem realizadas no decorrer do seu desenvolvimento. Porém, se adotadas como pontos de partida para a identificação e elaboração de novas diretrizes, certamente contribuirão para que o plano de mobilidade urbana seja um agente promotor da redução das desigualdades sociais existentes nas cidades e, em especial, dentre segmentos sociais mais vulneráveis do ambiente urbano, como as mulheres, pessoas negras, idosos e crianças.

3. Participação social

O processo de participação de segmentos da sociedade na elaboração do Plano de Mobilidade é um elemento fundamental na busca da construção de acordos entre todos os agentes sociais, econômicos e políticos da área de estudo. Esse processo visa consultar, pela representatividade ou potencial de contribuição, públicos de interesse estratégicos do setor da mobilidade com o objetivo de coletar e sistematizar suas demandas, críticas e sugestões a respeito do projeto de mobilidade urbana que se quer implantar.

Nesta dinâmica, cada ator pode mostrar e defender seus interesses específicos, mas também contribuir para a formulação de propostas orientadas pelo interesse público mais abrangente, promovendo, assim, pactos, através da formação de consensos mínimos. Como resultado, espera-se que estes agentes se apropriem e validem o Plano, dando mais força para a implementação das suas propostas.

Tal metodologia participativa está ancorada nas diretrizes da Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que estabeleceu as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, tendo como premissa a gestão democrática e controle social da política de mobilidade urbana com a garantia do acesso à informação e ampla participação no processo de formulação dos Planos de Mobilidade.

Para a elaboração do PRM 2034, o processo de participação social foi realizado a partir de uma série de atividades participativas distribuídas de acordo com as etapas de elaboração do Plano (Tabela 1).

Tabela 1: Atividades do processo participativo por etapas do PRM 2034

Etapas do PRM 2034	Atividades Participativas
Etapa 1 – Planejamento	Site Participativo
	Mapa de Atores
Etapa 2 – Mobilização por Blocos	Reuniões de Mobilização com os Municípios
	Pesquisa Online de Avaliação dos Transportes Metropolitanos
Etapa 3 – Consolidação do Diagnóstico e Prognóstico	Oficinas Participativas de Objetivos, Diretrizes e Propostas da Sociedade
Etapa 4 – Elaboração das Propostas por Eixo Temático	Audiências Públicas Regionais
Etapa 5 – Plano de Mobilidade Metropolitano Integrado	Audiência Pública Final

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

As seções a seguir descrevem brevemente cada uma das atividades participativas do PRM 2034. O enfoque desse relatório a respeito do processo participativo é no resultado das oficinas de participação social que auxiliaram no diagnóstico e na elaboração de propostas para cada município. Cabe mencionar que os resultados das reuniões de mobilização já foram apresentados no relatório técnico RT3 – Etapa de Mobilização e que a audiência pública final será apresentada em maiores detalhes no relatório técnico final RT23.

3.1 Site Participativo

O site participativo é uma página online desenvolvida para servir como canal central de comunicação entre a sociedade e as equipes de desenvolvimento e de gestão do PRM 2034. O acesso ao site é realizado através do endereço www.prm2034.com.br.

O site apresenta informações sobre o Plano, disponibilizando os documentos técnicos, planos e projetos, legislações. Além disso, oferece um canal para envio de dúvidas sugestões e divulga os eventos e atividades de participação programadas.

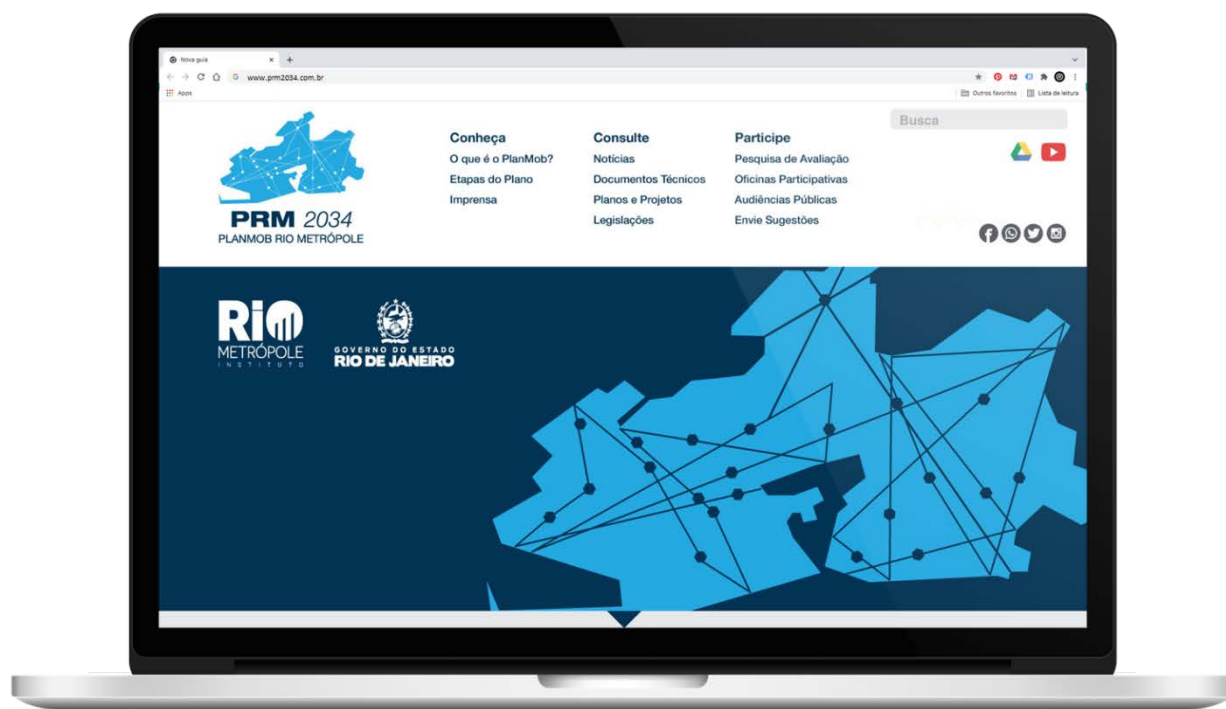


Figura 14: Capa site participativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

3.2 Mapa de Atores

O mapeamento dos atores locais e regionais da sociedade civil foi realizado através da elaboração de um inventário de públicos de interesse com indivíduos, grupos sociais ou setores envolvidos no processo da mobilidade e temas correlatos de cada município.

3.3 Reunião de Mobilização com os Municípios

As reuniões de mobilização com os municípios foram realizadas com técnicos e gestores das 22 Prefeituras Municipais da região metropolitana para a coleta de informações secundárias, incluindo:

- Informações sobre a mobilidade urbana municipal e suas lacunas.
- Informações sobre os Planos Diretores Municipais, quando existentes.

A coleta destas informações serviu para a elaboração de um pré-diagnóstico da mobilidade de cada município e sustentaram as discussões realizadas posteriormente nas Oficinas Participativas

3.4 Pesquisa Online de Avaliação dos Transportes Metropolitanos

A pesquisa online de Avaliação dos Transportes Metropolitanos foi realizada para coletar informações junto à população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro quanto a percepção sobre diversos aspectos da mobilidade metropolitana.

Dessa forma, a Pesquisa abordou os principais temas da mobilidade urbana, incluindo questões relativas ao transporte coletivo rodoviário e sobre trilhos, transporte ativo, transporte individual motorizado, transporte hidroviário, além do sistema viário, trânsito e circulação.

3.5 Audiências Públicas Regionais

As Audiências Públicas Regionais são compostas por blocos de municípios, abertas a todos os interessados de maneira virtual, para apresentação do diagnóstico, prognóstico e propostas do PRM 2034. Além disso, são apresentados os indicadores e cenários elaborados a partir das análises de todos os documentos, estudos, dados

e diretrizes extraídas das reuniões de mobilização com os municípios, pesquisas de campo, da pesquisa de avaliação online e das oficinas participativas.

3.6 Audiência Pública Final

A Audiência Pública final tem o objetivo de apresentar, para todos os atores que participaram do processo de elaboração do Plano e para a sociedade em geral, os conteúdos elaborados pelo PRM 2034 para a mobilidade metropolitana e as diretrizes para a elaboração dos planos de mobilidade municipais.

4. Pesquisas de campo

Foram realizadas quatro pesquisas de campos no âmbito dos trabalhos do PRM 2034: Pesquisa de Contagem Volumétrica, Pesquisa de Ocupação Visual, Pesquisa de Velocidade e Retardamento e Pesquisa de Satisfação do Transporte Coletivo. As três primeiras serviram de insumo para alimentar o modelo de demanda da região metropolitana e auxiliar na calibração do mesmo, enquanto a pesquisa de satisfação serve para um entendimento da percepção do usuário sobre o sistema, de modo mais qualitativo.

Os resultados de todas as pesquisas abordadas nesse capítulo são apresentados no Anexo I – Resultados da Pesquisas de Campo.

4.1 Pesquisa de contagem volumétrica

A pesquisa de Contagem Volumétrica de Tráfego consiste na medição dos volumes veiculares observados em alguns pontos previamente determinados da malha viária da região em estudo, para serem utilizadas posteriormente na calibração da rede de simulação de transportes.

As pesquisas foram realizadas em dias úteis entre os dias 13/03/2023 e 05/04/2023, em 32 postos estratégicos do sistema viário da cidade como descrito na seção 3.1.1.3.

4.1.1 Metodologia adotada

A pesquisa compreendeu a coleta de dados quantitativos de fluxo de veículos de forma censitária, ou seja, computando todos os veículos que passaram nas seções escolhidas, de maneira classificada (por tipo de veículo) e direcional (por sentido).

As classes de veículos consideradas foram:

- Autos / Utilitários;
- Motocicletas;
- Van municipal;
- Van intermunicipal;
- Microônibus municipal;
- Ônibus municipal comum;
- Ônibus municipal articulado;
- Microônibus intermunicipal;
- Ônibus intermunicipal comum;
- Caminhões / VUCs.

As atividades de campo foram realizadas por uma equipe de pesquisadores treinados que registraram os dados através de um aplicativo instalado em celulares do tipo *smartphone*. Os dados coletados em campo foram transmitidos diariamente pelos pesquisadores, via internet, para um servidor central, onde foram armazenados, organizados, verificados, consistidos e validados para a geração dos resultados.

No processamento dos dados de contagem, representou-se o total na forma de volume equivalente a um automóvel, considerando os fatores de equivalência indicados na tabela a seguir.

Tabela 2: Fatores de equivalência considerados

Tipo de veículo	Fator de equivalência
Auto/Util.	1,00
Caminhões / VUC	3,50
Micro intermunicipal	2,00
Micro municipal	2,00
Motocicleta	0,35
Ônibus intermunicipal comum	4,00
Ônibus municipal articulado	6,00
Ônibus municipal comum	4,00
Van intermunicipal	1,50
Van municipal	1,50

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

4.1.2 Formulário adotado

A figura a seguir apresenta a imagem da tela do aplicativo utilizado para a realização das contagens. Para cada categoria de veículo há um botão, que ao ser clicado realiza o registro da passagem do veículo, na hora, posto e sentido pesquisado.

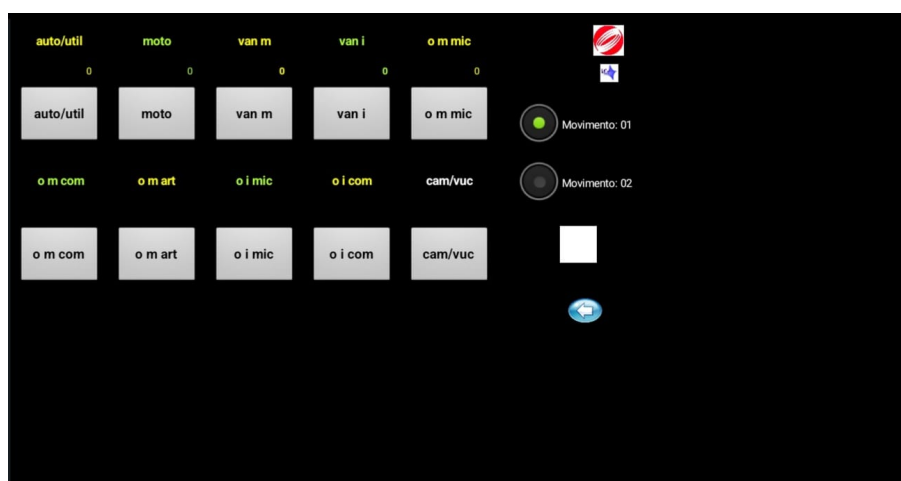


Figura 15: Tela do formulário digital da Pesquisa de Contagem Volumétrica

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

4.1.3 Localização dos pontos de pesquisa

As pesquisas foram realizadas em dias úteis entre os dias 13/03/2023 e 05/04/2023, em 32 postos estratégicos do sistema viário da cidade. A Tabela 3 apresenta a relação dos postos pesquisados com a descrição e referência de suas localizações e datas de realização. No mapa da Figura 16 é possível visualizar a localização desses postos.

Tabela 3: Relação dos postos onde foram realizadas as pesquisas

POSTO	LOCAL	Tipo de Pesquisas	Período pesquisado
Posto 1	Av. Brasil - Passarela - Atacadão Guadalupe	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 2	Ponte Rio-Niterói - Alças de Acesso	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 2	Ponte Rio-Niterói - Alças de Saída	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 3	Túnel Marcelo Alencar - Em Frente Rodoviária Novo Rio	Vol	06:00 às 10:00

POSTO	LOCAL	Tipo de Pesquisas	Período pesquisado
Posto 4	Av. Das Américas - Estação Golfe Olímpico	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 5	Rod. Washington Luiz - Passarela - Carrefour D. Caxias	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 6	Rod. Pres. Dutra - Passarela N.S. Graças - Ag. Porto	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 7	Linha Vermelha - Passarela do Fundão	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 8	Av. Brasil - Passarela Ritmos Cariocas	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 9	Túnel Rebouças - Alça de Retorno Rua Santa Alexandrina	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 10	Linha Amarela - Próximo Pedágio	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 11	TransOlímpica - Próximo Pedágio	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 12	TransOeste - Estação Mato Alto	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 13	BR 101 - Rio Santos - Shopping Pátio Itaguaí	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 14	RJ 106 - Rod. Amaral Peixoto - Entrada Maricá	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 15	Rod. Mário Covas - Saída de Itaboraí	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 16	Rod. Mário Covas - ETE São Gonçalo	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 17	Rod. Amaral Peixoto - Próximo Figueira	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 18	Av. Martin Luther King - Estação Vicente de Carvalho	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 19	Av. Brasil - Passarela Casa do Marinheiro	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 20	Via Light - Passarela Igreja Ev. Reino	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 21	RJ 105 - Av. Abílio Augusto Távora - Próximo Rua Elson Santos	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 22	Av. Automóvel Clube - Próximo Rua Gonçalves	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 23	Av. Nilo Peçanha / Rua José Verissimo	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 24	Est. Da Mineira – próx. Av. Benjamim Pinto Dias	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 25A	Av. Mal Floriano Peixoto - Em frente ao supermercado Inter	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 25B	Av. Cel. Bernardino de Melo - Próximo Rua Comendador Soares	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 25C	Av. Mal Floriano Peixoto - Em frente a Universal	Vol e Visual	06:00 às 20:00
Posto 26	Via Light - Próximo Av. Carlos Marques Rolo	Vol	06:00 às 10:00
Posto 27	Av. Expedicionário José Amaro - Próximo Av. Pres. Tancredo Neves	Vol e Visual	06:00 às 10:00

POSTO	LOCAL	Tipo de Pesquisas	Período pesquisado
Posto 28	BR 116 - Rod. Raphael A. Guimarães - Próximo Av. Hélio de Oliveira	Vol	06:00 às 10:00
Posto 29	Av. Joaquim da Costa Lima - Próximo Av. São Francisco	Vol e Visual	06:00 às 10:00
Posto 30	Rod. Pres. Dutra - Próximo Queimados	Vol e Visual	06:00 às 20:00

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

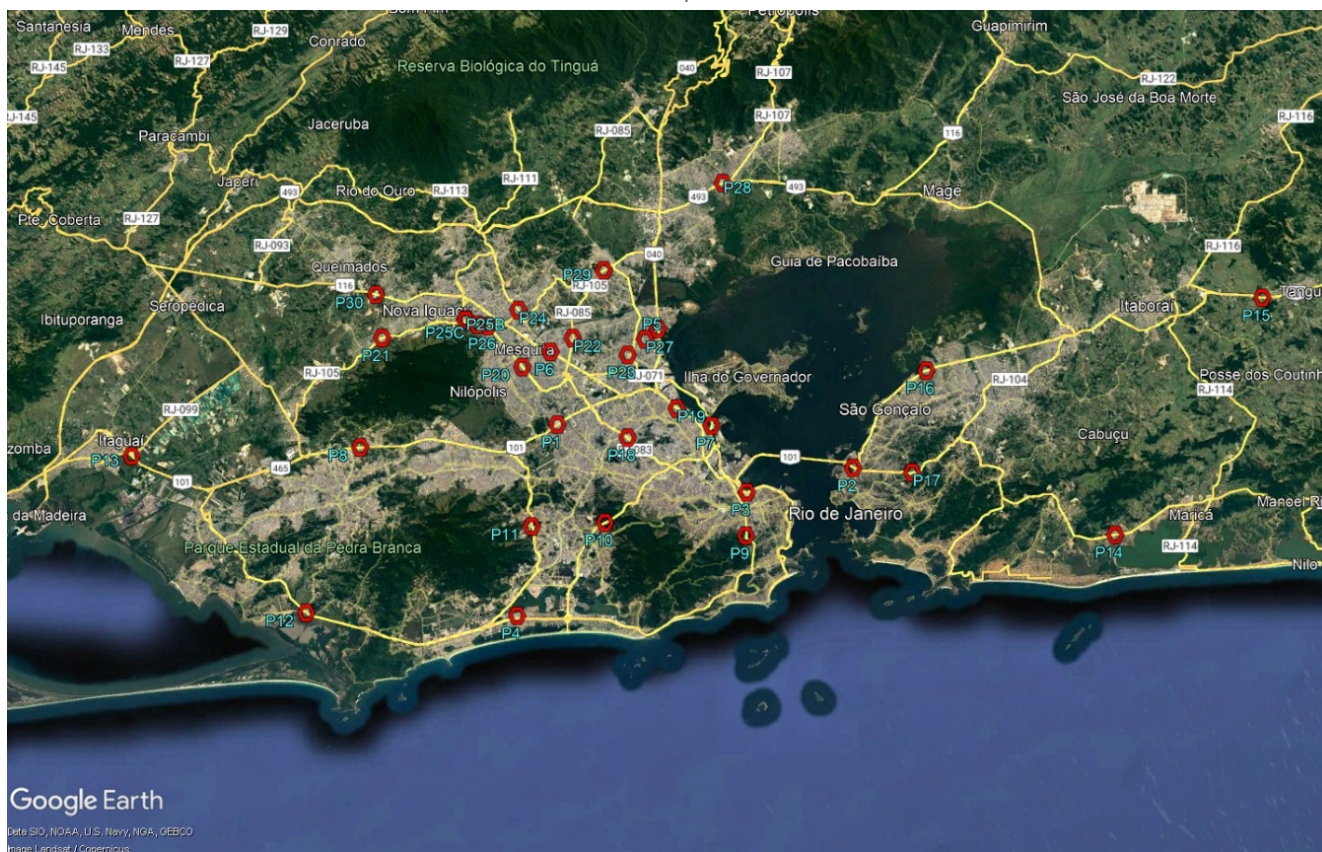


Figura 16: Mapa de localização dos postos de pesquisa

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

No Posto 02 (Ponte Rio Niterói), a pesquisa foi realizada nas alças de saída e acesso da ponte, em função das várias tentativas frustradas de autorização para realização na praça de pedágio. A mudança de local não interferiu nos resultados.

4.2 Pesquisa de ocupação visual do transporte coletivo

A pesquisa de Ocupação Visual consiste no registro da passagem dos veículos e a quantidade de pessoas em cada um deles. Nesta pesquisa foram considerados apenas os automóveis e os veículos de transporte coletivo.

As pesquisas foram realizadas em dias úteis entre os dias 13/03/2023 e 05/04/2023, em 32 postos estratégicos do sistema viário da cidade como descrito na seção 3.1.2.3.

4.2.1 Metodologia adotada

As atividades de campo foram realizadas por uma equipe de pesquisadores treinados que registraram os dados através de um aplicativo instalado em celulares do tipo smartphone. Os dados coletados em campo foram transmitidos diariamente pelos pesquisadores, via internet, para um servidor central, onde foram armazenados, organizados, verificados, consistidos e validados para a geração dos resultados.

A pesquisa compreendeu o registro da passagem dos veículos (automóveis e coletivos) nas seções escolhidas, com a contagem, ou estimativa, da quantidade de pessoas ocupantes de cada veículo. Para os automóveis, a pesquisa foi realizada de forma amostral e para os veículos de transporte coletivo de forma censitária, ou seja, anotando-se todos os veículos que passaram na seção pesquisada.

As faixas de ocupação de veículos (automóveis, utilitários e motos) e ônibus (vans, microônibus, ônibus comuns e articulados) estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 4: Faixa de ocupação dos veículos

Tipo de transporte	Veículos	Faixa de ocupação
Transporte individual	Automóveis	1 - 1 pessoa 2 - 2 pessoas 3 - 3 pessoas 4 - 4 ou mais pessoas
Transporte coletivo	Vans	1 – (Nível 1) poucos sentados 2 – (Nível 2) 100% sentados 3 – (Nível 3) 100% sentados e poucos em pé 4 – (Nível 4) vazio
	Microônibus, ônibus comum e ônibus articulado	1 – (Nível 1) 50% sentados 2 – (Nível 2) 100% sentados 3 – (Nível 3) 100% sentados e 50% em pé 4 – (Nível 4) lotado 5 – (Nível 5) superlotado 6 – (Nível 6) vazio

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

4.2.2 Formulário adotado

A figura a seguir apresenta a imagem da primeira tela do aplicativo utilizado para a realização dos registros de ocupação visual. Para cada tipo de veículo, há um botão com a imagem do veículo correspondente, que ao ser clicado seleciona o veículo e direciona para a segunda tela onde será realizado o registro da ocupação.

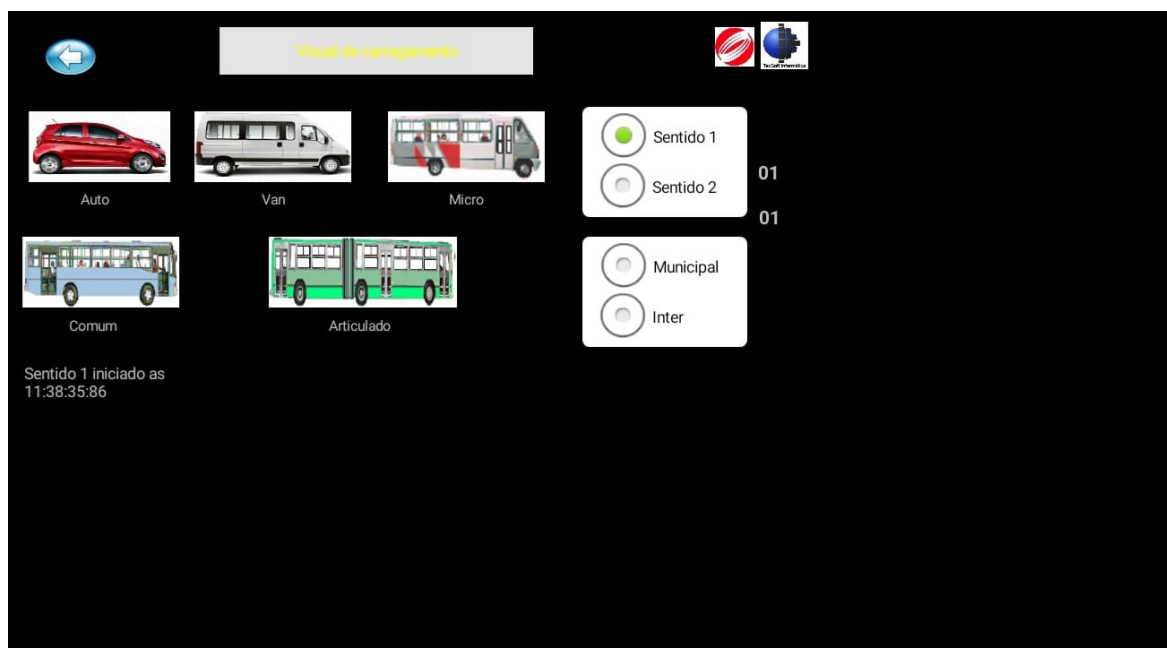


Figura 17: Tela do formulário digital da Pesquisa de Ocupação Visual

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

O conjunto de figuras a seguir representa as imagens do aplicativo da Pesquisa de Ocupação Visual, com as ocupações consideradas para cada tipo de veículo selecionado na primeira tela.

No caso da ocupação dos veículos particulares é considerada a quantidade observada de ocupantes no veículo. Há um botão para cada quantidade de ocupantes, que ao ser clicado, realiza o registro no banco de dados, com a data, horário, posto, sentido, tipo de veículo e ocupação.



Figura 18: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de automóveis

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Para os coletivos, a ocupação é estimada a partir de faixas de ocupação associadas a imagens que serviram de gabarito para os pesquisadores dentro dos aplicativos instalados. Para cada tipo de veículo selecionado na primeira tela, e faixa de ocupação observada no momento da passagem pelo posto de pesquisa, há um botão correspondente que ao ser clicado realiza o registro em banco de dados, com a data, horário, posto, sentido, tipo de veículo e ocupação.

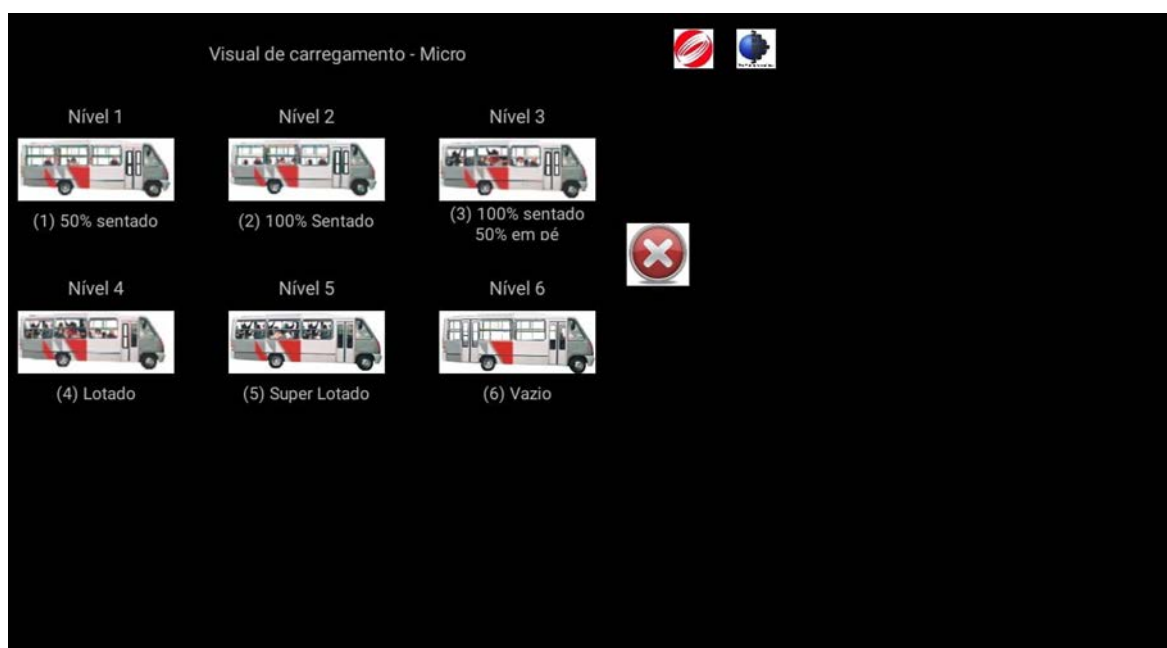


Figura 19: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de microônibus

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

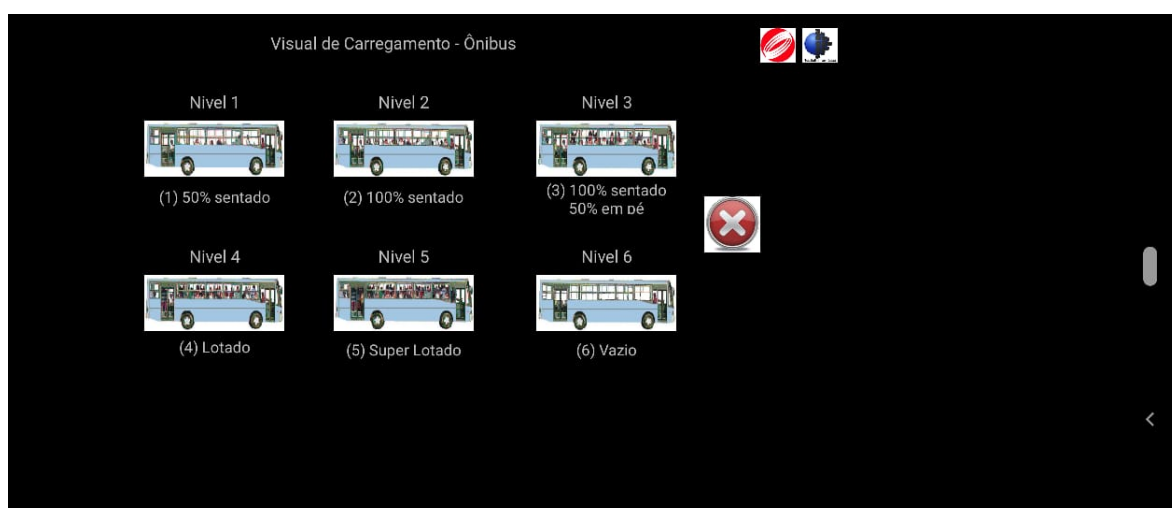


Figura 20: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de ônibus comuns

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

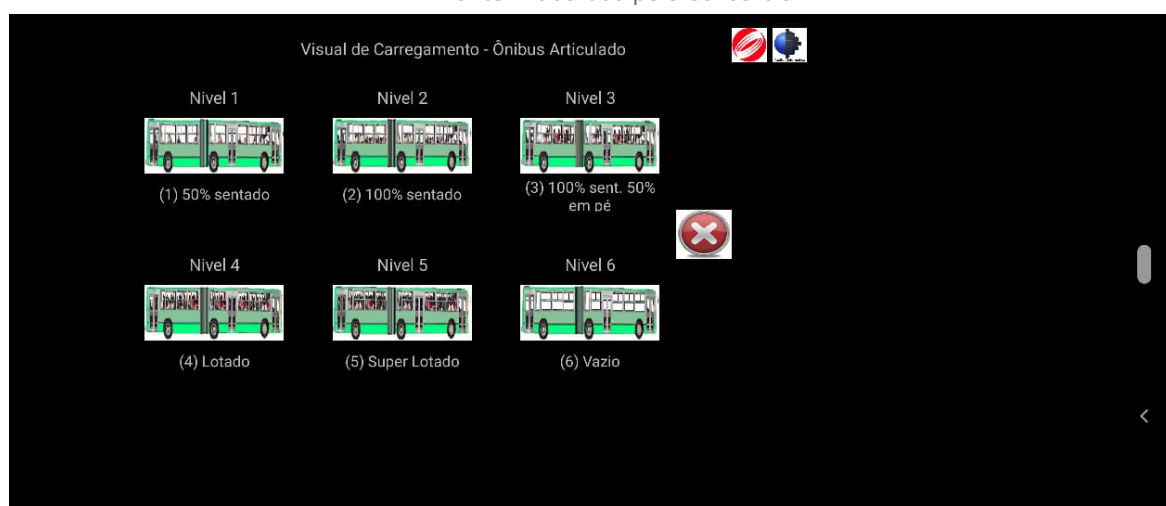


Figura 21: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de ônibus articulados

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

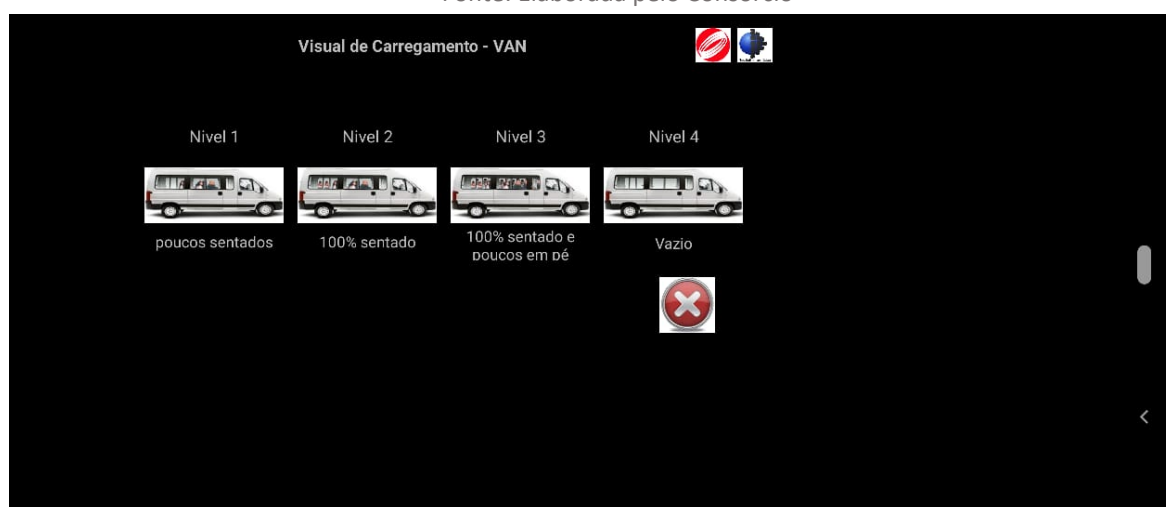


Figura 22: Tela da Pesquisa de Ocupação Visual com os parâmetros de ocupação de vans

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

No processamento dos dados, para as vans, microônibus, ônibus comuns e ônibus articulados adotou-se um veículo médio cujos valores por faixa de ocupação são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 5: Ocupações médias consideradas para os veículos de transporte coletivo

Faixas de Ocupação	Ocupações Médias			
	Van	Microônibus	Ônibus comum	Ônibus articulado
Até 50% sentados	8	11	15	23
100% sentados	15	26	37	56
100% sentados e 50% em pé	20	34	56	86
Lotado		40	75	120
Super Lotado		43	83	131

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

4.2.3 Localização dos pontos de pesquisa

A Pesquisa de Ocupação Visual foi feita nos mesmos pontos da Pesquisa de Contagem Veicular Classificada (ver item 3.1.1.3).

4.3 Pesquisa de velocidade e retardamento

A pesquisa de Velocidade e Retardamento foi realizada para medir as velocidades médias para veículos particulares e coletivos no sistema viário principal da área de estudo, especialmente nos períodos de pico, de modo a possibilitar a avaliação do desempenho da circulação no sistema viário e do sistema de transporte coletivo e, principalmente, definir elementos fundamentais para o processo de calibração da rede de simulação.

4.3.1 Metodologia adotada

A pesquisa foi realizada entre os dias 10 e 26 de maio de 2023, em dias úteis e em três períodos do dia como indica a tabela a seguir.

Tabela 6: Períodos de realização da pesquisa

Período	Descrição	Horários
PM	Pico da Manhã	entre 7h e 9h
PA	Pico do Almoço	entre 12h e 14h
PT	Pico da Tarde	entre 17h e 19h

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A pesquisa de velocidade e retardamento foi realizada tanto para o tráfego geral, quanto para o transporte coletivo.

Para o tráfego geral a pesquisa foi realizada com o uso de um automóvel e dois pesquisadores (motorista e auxiliar). Os pesquisadores, a bordo do automóvel, realizaram o percurso das rotas previamente estabelecidas seguindo o tráfego geral conforme a corrente de tráfego nas condições de velocidade média executada pelos demais veículos. Para o transporte coletivo, a pesquisa foi realizada nos ônibus que circulavam pela rota com um pesquisador embarcado.

Em ambos os casos, foi utilizado um formulário específico para registrar o início ou término da rota como mostra a figura a seguir, associando as ocorrências, a localização e o horário de realização do registro. As informações anotadas foram:

- Rota: código e nome da rota;
- Sentido: sentido de tráfego da rota;

- Data: dia, mês e ano do levantamento;
- Medida: numeração das medidas realizadas;
- Tipo de medição: tráfego geral ou coletivo;
- Prefixo coletivo: numeração do veículo pesquisado (tráfego coletivo);
- Horário início: horário de início da ocorrência;
- Horário término: horário do término da ocorrência;
- Ocorrência: descrição da ocorrência que gerou o retardamento;
- Momento: identificação de movimento ou parado.

[illegible]

Figura 23: Formulário da Pesquisa de Velocidade e Retardamento

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 7: Tipos de ocorrências registradas no banco de dados

Identificação da ocorrência	Descrição
Em movimento	Veículo em movimento, independente da sua velocidade
Congestionamento	Veículo parado sem nenhuma interferência, apenas em função do excesso de veículos
Semáforo	Parada em semáforo
Fila semáforo	Parada em semáforo por tempo superior a um ciclo semaforizado
Pedágio	Parada em pedágio
Fila pedágio	Parada em fila de pedágio
Embarque e desembarque	Interrupção do trânsito devido à parada de ônibus para embarque ou desembarque de passageiros
Conversão	Interrupção do trânsito devido ao cruzando da via não semaforizada.
Início	Início do registro dos dados
Fim	Fim do registro de dados

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

4.3.2 Trajeto da Pesquisa

A Pesquisa de Velocidade e Retardamento foi realizada ao longo de aproximadamente 114 km de vias, em seis eixos do sistema viário principal da RMRJ, são eles:

- Av. Brasil;
- Ponte Rio Niterói / Alameda São Boaventura;
- Av. das Américas;
- Rodovia Niterói Manilha;
- Av. Exp. José Amaro / Av. Pres. Tancredo Neves / Av. Nilo Peçanha;
- Av. Mal. Floriano Peixoto / Av. Getúlio de Moura / Av. Mal. Alencastro.

A figuras e as tabelas a seguir apresentam a localização desses eixos.

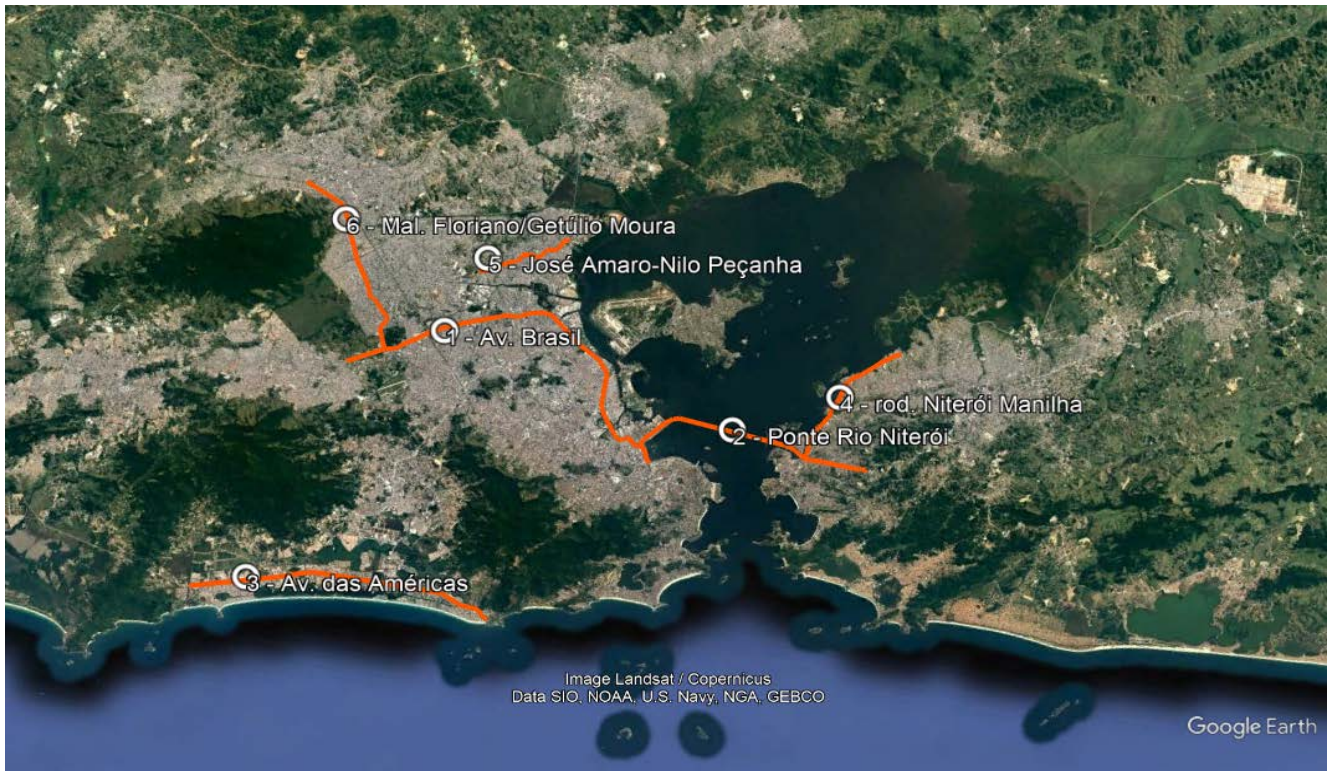


Figura 24: Eixos viários pesquisados

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 8: Eixo Av. Brasil

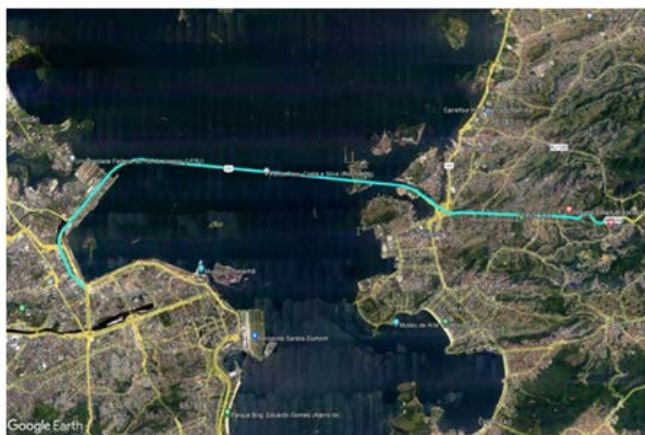
Rota	Sentido	Início	Fim	Vias percorridas
Av. Brasil	B/C	Av. Brasil (TransOlímpica)	Av. Brasil (Rodoviária Novo Rio)	Av. Brasil
	C/B	Av. Rio de Janeiro (Rodoviária Novo Rio)	Av. Brasil (TransOlímpica)	Av. Rio de Janeiro Av. Brasil
Rota Av. Brasil sentido B/C		Rota Av. Brasil sentido C/B		

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 9: Eixo Ponte Rio-Niterói

Rota	Sentido	Início	Fim	Vias percorridas
Ponte Rio Niterói	B/C	RJ 104 (Tubarão Atacadão)	Viad. Gasômetro (Rodoviária Novo Mundo)	RJ 104
				Al. São Boaventura
				Ponte Rio Niterói
				Viad. Gasômetro
	C/B	Viad. Gasômetro (Rodoviária Novo Mundo)	RJ 104 (Tubarão Atacadão)	Viad. Gasômetro
				Ponte Rio Niterói
				Al. São Boaventura
				RJ 104

Rota Ponte Rio Niterói sentido B/C



Rota Ponte Rio Niterói sentido C/B



Fonte: Elaborada pelo Consórcio

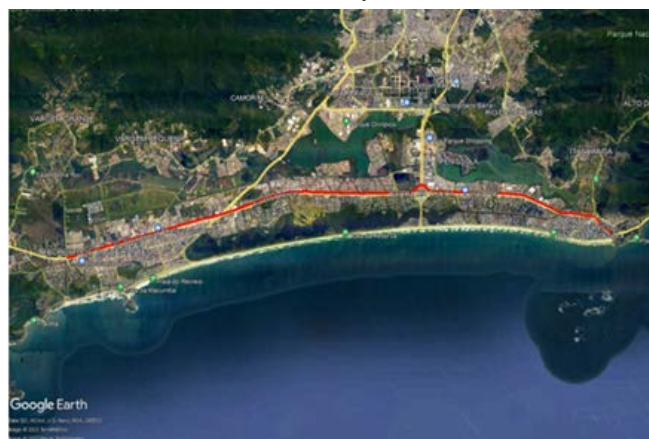
Tabela 10: Eixo Av. das Américas

Rota	Sentido	Início	Fim	Vias percorridas
Av. das Américas	B/C	Av. das Américas (Est. Ver. Alceu de Carvalho)	Av. Min. Ivan Lins (Jd. Oceânico)	Av. das Américas
				Av. Armando Lombardi
				Av. Min. Ivan Lins
	C/B	Av. Min. Ivan Lins (Jd. Oceânico)	Av. das Américas (Est. Ver. Alceu de Carvalho)	Av. Min. Ivan Lins
				Av. Armando Lombardi
				Av. das Américas

Rota Av. das Américas sentido B/C

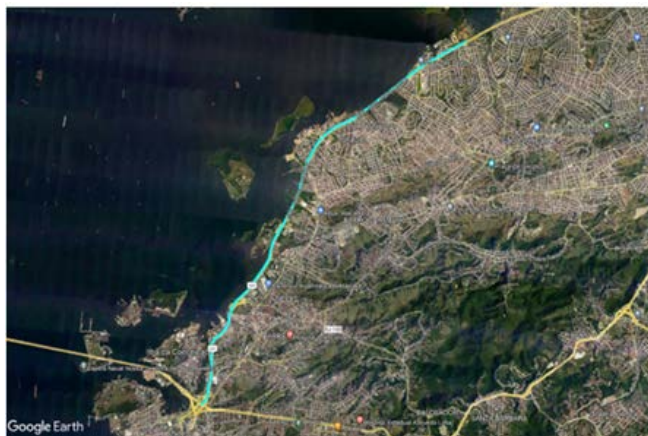
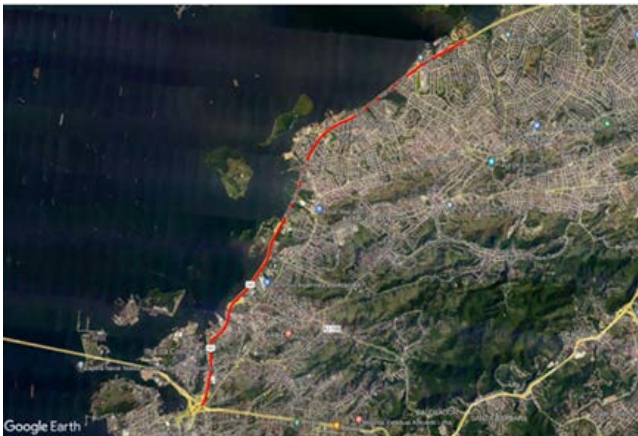


Rota Av. das Américas sentido C/B



Fonte: Elaborada pelo Consórcio

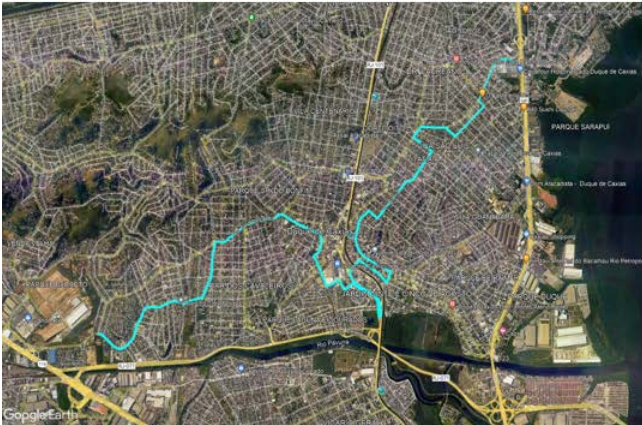
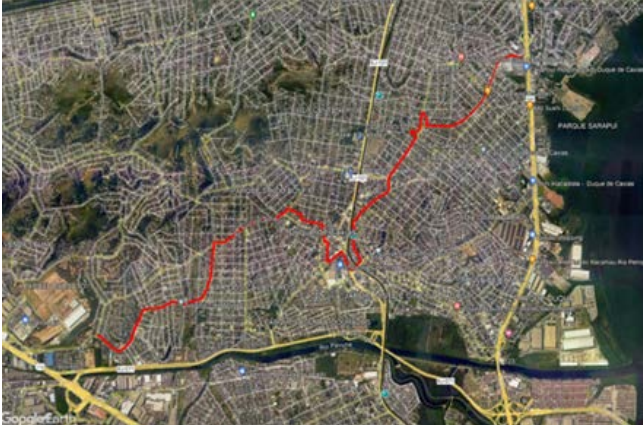
Tabela 11: Eixo Rod. Niterói-Manilha

Rota	Sentido	Início	Fim	Vias percorridas
Rod. Niterói - Manilha	B/C	Av. Niterói - Manilha (ETE São Gonçalo)	Av. do Contorno (Al. São Boaventura)	Av. Niterói - Manilha
				Av. do Contorno
				Av. do Contorno
	C/B	Av. do Contorno (Al. São Boaventura)	Av. Niterói - Manilha (ETE São Gonçalo)	Av. Niterói – Manilha
				Av. Niterói - Manilha
				Av. do Contorno
Rota Rod. Niterói – Manilha sentido B/C			Rota Rod. Niterói – Manilha sentido B/C	
				

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 12: Eixo Exp. José Amaro

Rota	Sentido	Início	Fim	Vias percorridas
Av. Exp. José Amaro	B/C	Av. Arthur Antonio Sendas (Av. Estácio de Sá)	Av. Exp. José Amaro (Carrefour)	Av. Arthur Antonio Sendas
				Av. Nilo Peçanha
				R. Ten. José Dias
				R. Fausto Cardoso
				R. Tab. Simar Silva
				R. Piratini
				R. Frei Fidélis
				R. 11 de Junho
				Av. Gov. Leonel de Moura Brizola
				Viad. Paulo Lins
				Av. Mal. Deodoro
				R. Voluntários da Pátria
				Av. Brig. Lima e Silva
				R. Conde de Porto Alegre
				R. Cardoso Bessa
				Av. Duque de Caxias
				R. Itatinga
				Av. Tancredo Neves
				Av. Exp. José Amaro
	C/B	Av. Exp. José Amaro (Carrefour)	Av. Arthur Antonio Sendas (Av. Estácio de Sá)	Av. Exp. José Amaro
				Av. Pres. Tancredo Neves
				Trav. Italva
				Av. Dr. Laureano
				R. Primeiro de Maio
				Av. Niterói - Manilha
				R. Itaocara
				Av. Tancredo Neves
				Av. Duque de Caxias
				Av. Pres. Vargas
				Viad. Paulo Lins
				Av. Gov. Leonel de Moura Brizola
				Av. Dr. Manoel Teles
				R. Genaro Lomba
				R. Ten. José Dias
				R. Sete de Setembro
				R. José Veríssimo
				R. Nilo Vieira
				R. Lindóia

			Av. Winston Churchill
			Av. Nilo Peçanha
			Av. Arthur Antonio Sendas
Rota Av. Exp. José Amaro sentido B/C			Rota Av. Exp. José Amaro sentido C/B
			

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 13: Eixo Av. Mal. Floriano Peixoto

Rota	Sentido	Início	Fim	Vias percorridas
Av. Mal. Floriano Peixoto	B/C	Av. Mal. Floriano (Rodoviária Nova Iguaçu)	Av. Mal. Alencastro (Av. Brasil)	Av. Mal. Floriano Peixoto
				R. Dom Walmor
				Via Light
				R. Luis de Lima
				Av. Getúlio de Moura
				Av. Pres. Costa e Silva
				R. Vicente Celestino
				Av. Getúlio Vargas
				R. Cardoso de Castro
				Est. do Engenho Novo
				Est. Mal. Alencastro
	C/B	Av. Mal. Alencastro (Av. Brasil)	Av. Mal. Floriano (Rodoviária Nova Iguaçu)	Est. Mal. Alencastro
				R. Cardoso de Castro
				Av. Getúlio de Moura
				Av. Pres. Costa e Silva
				Av. Getúlio de Moura
				R. Prof. Paris
				Via Light
				Av. Tancredo Neves
Av. Mal. Floriano Peixoto				
Rota Mal. Floriano Peixoto sentido B/C				
Rota Mal. Floriano Peixoto sentido C/B				

A satellite map from Google Earth showing the route for 'Rota Mal. Floriano Peixoto sentido B/C'. The route is highlighted in cyan and starts at the bottom right, near the 'Rodoviária Nova Iguaçu' station, and proceeds in a generally northwesterly direction through a residential and commercial area, ending near the top left of the map frame.

A satellite map from Google Earth showing the route for 'Rota Mal. Floriano Peixoto sentido C/B'. The route is highlighted in red and starts at the top left, near the 'Rodoviária Nova Iguaçu' station, and proceeds in a generally southeasterly direction through a residential and commercial area, ending near the bottom right of the map frame.

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

4.4 Pesquisa de satisfação do transporte coletivo

A Pesquisa de Satisfação tem por objetivo identificar a percepção das pessoas a respeito dos serviços de transporte coletivo e fornecer informações adicionais úteis para compreender o comportamento e os hábitos cotidianos de mobilidade da população.

4.4.1 Metodologia adotada

As atividades de campo foram realizadas por uma equipe de pesquisadores treinados que computaram os dados através de um aplicativo instalado em celulares do tipo *smartphone*. Os dados coletados em campo foram

transmitidos diariamente pelos pesquisadores, via internet, para um servidor central, onde foram armazenados, organizados, verificados, consistidos e validados para a geração dos resultados.

As pesquisas foram realizadas em dias úteis entre os dias 14 de abril e 09 de maio de 2023, e em 15 postos estratégicos abrangendo usuários dos sistemas de transporte coletivo (metroviário, ferroviário e ônibus). Os locais de realização das pesquisas estão apresentados na tabela e na figura a seguir

Tabela 14: Relação dos locais onde foram realizadas as pesquisas

Sistema	Local
Metrô	Metrô – Estação Central
	Metrô – Estação Pavuna
SuperVia	SuperVia – Estação Central
	SuperVia – Estação Madureira
	SuperVia – Estação Mercadão Madureira
Ônibus	Rodoviária Nova Iguaçu
	Rodoviária Velha (Plínio Casado) – Duque de Caxias
	Terminal Shopping – Duque de Caxias
	Terminal Rodoviário de Alcântara
	Terminal Rodoviário Coronel Américo Fontenelle - Central
	Terminal de Nova Aurora – Belford Roxo
	Terminal Parque São Vicente – Belford Roxo
	Terminal Rodoviário de Éden – São João de Meriti
	Terminal Rodoviário Praça da Bandeira – São João de Meriti
	Terminal Rodoviário de Niterói

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

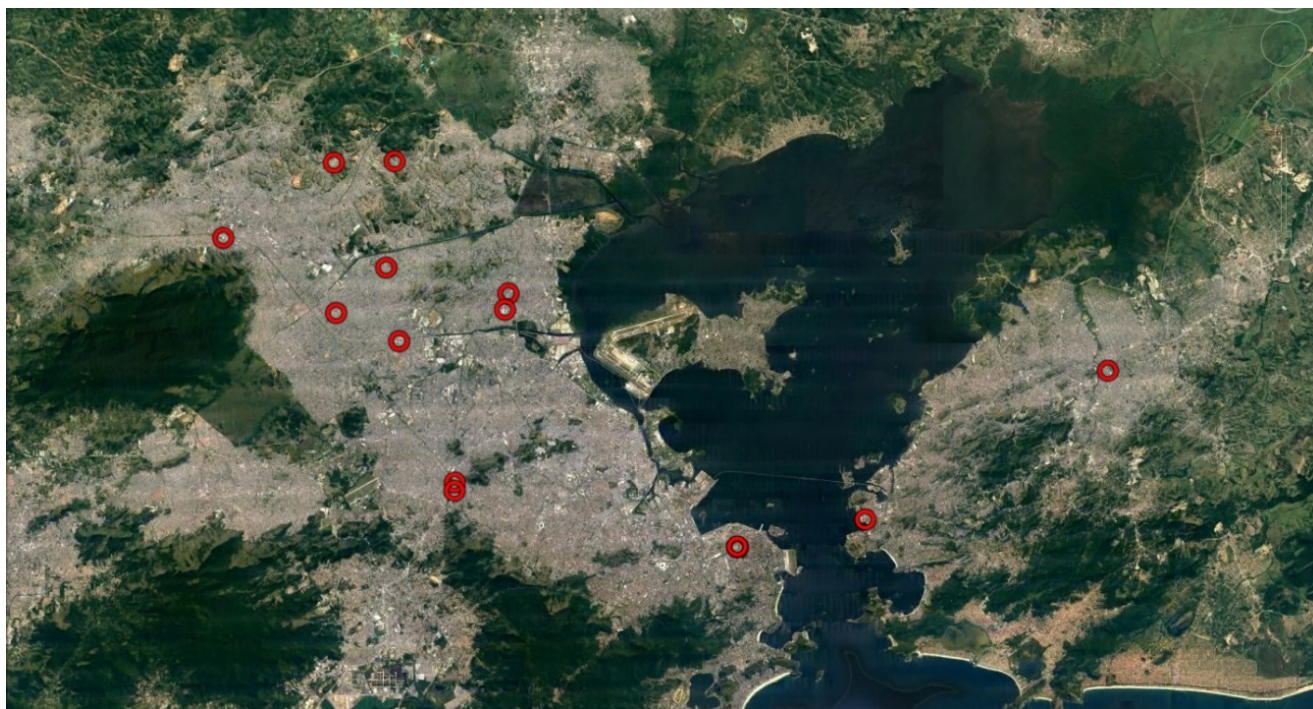


Figura 25: Localização dos postos da Pesquisa de Satisfação

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

4.4.2 Formulário adotado

Para a realização das entrevistas foi elaborado um formulário digital com o objetivo de coletar dados do perfil social do entrevistado, seus hábitos de deslocamentos e a avaliação de diversos atributos dos sistemas de transporte público coletivo. As figuras a seguir mostram as telas com as questões apresentadas na pesquisa.

A tela inicial do aplicativo, intitulada "Pesquisa de Opinião - RMRJ - 2023", apresenta campos para "Posto" e "Pesq.:", a data "29/05/2023" e o número "210". A primeira pergunta é "1) Qual a linha de ônibus/metrô/trem o Sr.(a) está aguardando?", seguida por um campo de texto e a instrução "Nome ou numero da linha indicada pelo entrevistado". No rodapé, há o texto "Total pesquisas: 0" e um botão de seta para a direita.

Figura 26: Tela inicial do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Posto: Local onde a pesquisa foi realizada

Pesquisador: Nome do entrevistador

Data da Entrevista:

Nº do tablet:

Pergunta 1:

Qual a linha de ônibus/metrô/trem está aguardando?

A tela 2 do aplicativo, intitulada "Pesquisa de Opinião -Individual", apresenta a pergunta "2) Qual sua escolaridade?" com nove opções de radio buttons: 1) Analfabeto, 2) Fund. Incompleto, 3) Fund. Completo, 4) Médio Incompleto, 5) Médio Completo, 6) Sup. Incompleto, 7) Sup. Completo, 8) Pós-grad Incompleto, e 9) Pós-grad Completo. Abaixo, a pergunta "3) Com qual gênero você se identifica?" tem quatro opções: 1) Mulher, 2) Homem, 3) Não-binário, e 4) Pref não responder. A pergunta "4) Qual a sua idade?" é seguida por um campo de texto. No rodapé, há um botão de cancelamento (X) e um botão de seta para a direita.

Figura 27: Tela 2 do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pergunta 2:

Qual a sua escolaridade?

Pergunta 3:

Com qual gênero você se identifica?

Pergunta 4:

Qual a sua idade?

Pesquisa de Opinião - Coletivo

5) Quantos dias da semana você utiliza o transporte coletivo?

dias da semana (1 a 6)

☐ 7) Todos os dias ☐ 8) 1ª vez

☐ 9) Menos de 1 vez

6) Por que motivo prefere realizar viagem com transporte coletivo?

☐ 1) É barato ☐ 4) É seguro

☐ 2) É rápido ☐ 5) Outros

☐ 3) É confortável

Figura 28: Tela 3 do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pesquisa de Opinião - Coletivo

7) De onde o Sr(a) está vindo?

☐ 1) Residência ☐ 5) Ass. pessoais

☐ 2) Trabalho ☐ 6) Saúde

☐ 3) Lazer ☐ 7) Outros

☐ 4) Escola

8) Para onde o Sr(a) está indo?

☐ 1) Residência ☐ 5) Ass. pessoais

☐ 2) Trabalho ☐ 6) Saúde

☐ 3) Lazer ☐ 7) Outros

☐ 4) Escola

Figura 29: Tela 4 do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pergunta 5:

Quantos dias da semana você utiliza o transporte coletivo?

Pergunta 6:

Por qual motivo você prefere realizar viagem com transporte coletivo?

Pergunta 7:

De onde o Sr.(a) está vindo?

Pergunta 8:

Para onde o Sr. (a) está indo?

Pesquisa de Opinião - Coletivo

9) Utiliza outro modo de transporte para completar sua viagem?

☐ 1) Não ☐ 2) Sim

Se Sim, qual modo?

☐ 1) Ônibus/Metrô/Trem ☐ 5) Moto
☐ 2) Aplicativo/Táxi ☐ 6) Carro
☐ 3) Moto Táxi ☐ 7) Outro (mencionar)
☐ 4) Bicicleta

10) Utiliza estacionamento (apenas para Bicicleta, Moto ou Carro)

☐ 1) Não ☐ 2) Sim

Figura 30: Tela 5 do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pergunta 9:

Utiliza outro modo de transporte para completar sua viagem?

Se sim, qual o modo?

Pergunta 10:

(Apenas para quem utiliza bicicleta, moto ou carro)
Utiliza estacionamento?

Pesquisa de Opinião - Coletivo

11) Como o Sr(a) paga o transporte público?

☐ 1) Dinheiro no ônibus/ metrô/trem ☐ 3) Vale Transp
☐ 2) Cartão comum ☐ 4) Cartão Escolar
☐ 5) Não paga (isento)

Qual o motivo da isenção?

☐ 5.1) Idoso (de 60 a 65 anos) ☐ 5.4) Estudante
☐ 5.2) Idoso (mais de 65 anos) ☐ 5.5) Func sist. transporte
☐ 5.3) Pessoa c/ deficiência ☐ 5.6) Outro, mencionar

Figura 31: Tela 6 do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pergunta 11:

Como o Sr.(a) paga o transporte público?

(Caso seja isento) Qual o motivo da isenção?

12) Como o Sr(a) classifica a qualidade do transporte público que você usa?

	CL	Ord
Qualidade geral	☐	☐
Lotação do ônibus/metrô/trem	☐	☐
Cumprimento dos horários	☐	☐
Tempo de espera nos pontos	☐	☐
Tempo de espera no final de semana	☐	☐
Conservação dos ônibus/metrô/trem	☐	☐
Limpeza dos ônibus/metrô/trem	☐	☐
Forma de pagamento	☐	☐
Informações sobre os horários das viagens	☐	☐
Estado de conservação das estações, abrigos/pontos de paradas	☐	☐
Atendimento dos motoristas	☐	☐
Segurança na viagem (risco de acidentes nos ônibus/metrô/trem)	☐	☐
Integração tarifária	☐	☐

← × ↺ →

Figura 32: Tela 7 do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pergunta 12:

Como o Sr.(a) classifica a qualidade do transporte público que você usa?

- (1) Muito bom
- (2) Bom
- (3) Regular
- (4) Ruim
- (5) Muito ruim

Na segunda coluna o usuário responde o grau de importância dos atributos relacionados, do mais importante ao menos importante.

Pesquisa de Opinião - Coletivo

13) Qual a cidade que você mora

14) Qual o principal problema que o Sr(a) identifica no transporte público que você usa?

15) Qual é a principal qualidade que o Sr(a) identifica no transporte público que você usa?

16) O que o Sr(a) gostaria que tivesse hoje no transporte público que você usa?

← ↗

Figura 33: Tela 8 do aplicativo

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pergunta 13:

Qual a cidade que você mora?

Pergunta 14:

Qual o principal problema que o Sr.(a) identifica no transporte público que você usa?

Pergunta 15:

Qual a principal qualidade que o Sr.(a) identifica no transporte público que você usa?

Pergunta 16:

O que o Sr.(a) gostaria que tivesse hoje no transporte público que você usa?

5. Modelagem da demanda por transportes

A rede de transportes da região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) foi elaborada com o uso do software EMME (Equilíbrio Multimodal / Multimodal Equilibrium) desenvolvido pela empresa Bentley Solutions a partir de redes desenvolvidas em projetos anteriores feitos na região e devidamente atualizados para este estudo. Os capítulos abaixo descrevem as principais partes da rede de simulação e mostram o trabalho de detalhamento realizado para a calibração da rede de simulação aos dados mais recentes de oferta e demanda pesquisados.

5.1 Elaboração da rede metropolitana

Em linha com a grande maioria dos estudos de demanda de projetos urbanos da RMRJ, para este estudo lançou-se mão do conceito de equilíbrio que considera a capacidade de transporte para transporte público e capacidade viária para transporte privado. De forma resumida, para proceder à alocação das matrizes de demanda à rede são necessários três elementos:

- Rede de simulação contendo a oferta (física e operacional);
- Modelo de impedância dos viajantes, tanto de transporte público quanto de privado;
- Matrizes de demanda.

O modelo de simulação para a RMRJ foi atualizado em ferramenta computacional desenvolvida em plataforma EMME originalmente para o Plano Diretor de Transportes Urbanos da RMRJ – PDTU (2015). Esse modelo vem continuamente sendo refinado em função de outros estudos realizados na região.

Este capítulo apresenta as etapas da montagem e calibração do modelo de simulação e quais parâmetros foram utilizados em sua composição.

5.1.1 Montagem do banco de dados georreferenciado

Para a adaptação da ferramenta desenvolvida anteriormente para o estudo de demanda do presente projeto, algumas adequações tiveram de ser procedidas, tais como a adequação do zoneamento, atualização do sistema viários e da rede de transporte público, atualização das matrizes para o ano base do estudo, ou seja, 2023, atualizações nos modelos de demanda existentes, assim como a validação para o ano base.

5.1.2 Adequação do zoneamento

A quantidade de pontos individuais de geração de demanda por transportes (origens e destinos) em áreas urbanas é imensa, fazendo-se necessário agregar esta demanda em zonas de tráfego, que são a forma virtual de representação da demanda em um modelo de simulação para planejamento de transportes. Em geral, as zonas de transporte são constituídas de um conjunto de setores censitários do IBGE, que consistem nas unidades espaciais para as quais são disponibilizadas as variáveis socioeconômicas, as quais explicam o comportamento da demanda de transporte.

Para a definição das zonas de tráfego, a área de estudo é delimitada e dividida em áreas homogêneas no que se refere a distribuição socioeconômica, ao uso do solo e ao comportamento das viagens. Sua delimitação também é guiada por aspectos físicos como rios, montanhas e outras barreiras e pela disponibilidade de informações socioeconômicas, como os setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Como base para o início do trabalho, foi utilizado zoneamento adotado no PDTU (2015), que possui 732 zonas. Após análise deste zoneamento de partida, verificou-se a necessidade de realizar a desagregação de zonas que porventura continham mais de uma estação das redes de transporte estruturante da RMRJ, tais como o metrô, SuperVia e BRTs. Este trabalho de divisão do zoneamento é importante para aumentar a sensibilidade do modelo a gerar volumes de embarque e desembarque de passageiros em cada estação de sistemas de transporte estruturantes de alta capacidade que for simulada, permitindo uma análise mais profunda das movimentações

por estação e permitindo uma melhor calibração do modelo aos dados de embarques por estação do metrô, SuperVia e BRTs fornecidos pelo contratante.

Outra atualização necessária foi a inclusão de 3 zonas referente ao município de Petrópolis, o qual não fazia parte da RMRJ à época do zoneamento original do PDTU 2015. O município de Petrópolis teve seu território dividido em 3 zonas conforme agregação de setores censitários do IBGE.

É importante ressaltar que o censo de 2022, que teve suas prévias já publicadas, não conta com os microdados desagregados por setores censitários disponível durante essa etapa do estudo. O mapa da Figura 34 ilustra as novas zonas de tráfego, com especial atenção as zonas lindeiras aos modos de transporte de alta capacidade. Após este processo, o modelo passou de 732 zonas para 752 zonas.



Figura 34: Zoneamento proposto para a rede da região metropolitana do Rio de Janeiro

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Para possibilitar a integração do zoneamento com a rede de transportes, cada uma das zonas passa a ser representada por um ponto na rede, que por suas características especiais é chamado de centroide, sendo estes os locais considerados como origem e destino de todas as viagens daquela zona. Estes são conectados à rede viária por ligações virtuais (pois não representam vias reais) denominadas de acesso, as quais possuem capacidade ilimitada e representam o tempo médio de acesso de todas as viagens com origem ou destino naquela zona à rede viária ou de transporte público.

Durante a etapa de calibração do modelo de demanda do PRM 2034, é essencial notar que os microdados referentes aos setores censitários do Censo de 2022, conduzido pelo IBGE, ainda não estavam disponíveis. Se estes dados estivessem acessíveis, seria plausível considerar uma revisão do zoneamento para capturar possíveis mudanças nas dinâmicas metropolitanas. No entanto, é possível abordar essas dinâmicas utilizando dados de pesquisas, tanto de ocupação visual do transporte coletivo (FOV) quanto de contagem volumétrica, realizadas no contexto do plano em questão. Além disso, dados obtidos junto com operadores dos sistemas de transporte metropolitano auxiliam nesse processo.

5.1.3 Sistema viário

A rede de transportes tem como objetivo representar o que o sistema de transporte oferece para satisfazer as necessidades de deslocamento dos indivíduos na área de estudo. A descrição de uma rede de transportes em um modelo computacional requer a especificação da estrutura, as propriedades e os atributos desta rede e a relação destas propriedades com os fluxos de tráfego.

As redes constituem conjuntos de ligações e nós que incorporam características dos sistemas de transporte. Cada ligação corresponde a um trecho da rede de transportes existente, projetada ou concebida. Assim, para descrever uma malha viária urbana, uma ligação pode corresponder a um trecho de via entre interseções importantes, que, por sua vez, representam os nós da rede viária.

Para descrever a rede de transportes, cada ligação contém informações como tipo da infraestrutura, comprimento, velocidade ou tempo de percurso, custos e capacidade. Podem também ser codificadas outras informações, de acordo com os objetivos da modelagem.

Como já descrito, a rede de transportes utilizada na simulação foi desenvolvida utilizando o software EMME, a partir de malhas viárias utilizadas em estudos anteriores, as quais foram complementadas para incluir novas vias ou intervenções viárias que tenham ocorrido nos últimos anos, com apoio em informações digitais públicas (como o Google Earth ou Open Street Maps – OSM).

5.1.3.1 Número de faixas

No âmbito da elaboração deste estudo, foram atualizadas para a área de influência as informações sobre as características físicas da rede viária das principais vias com interesse metropolitano, tais como a Rodovia Presidente Dutra, Avenida Brasil, Arco Metropolitano, BR-101, Ponte Rio Niterói, além de vias onde houve intensas modificações físicas recentemente, como a Av. Perimetral e a Praça XV., nas quais circulam linhas de transporte metropolitano.

O número de faixas de circulação serve como insumo para determinação da capacidade da via, ou seja, a quantidade de veículos que podem utilizar o trecho, por unidade de tempo, antes de sua completa saturação.

Estes dados de números de faixas por sentido da via foram incorporados ao modelo de oferta. Foram utilizados dados existentes de outros estudos e estimativas com base na sua função de tráfego da via dentro da rede. Novamente, ferramentas online como Google Earth e OSM fornecem dados bastante atualizados deste atributo e foram utilizados para a atualização da rede. A Figura 35 apresenta o número de faixas cadastrados para RMRJ.

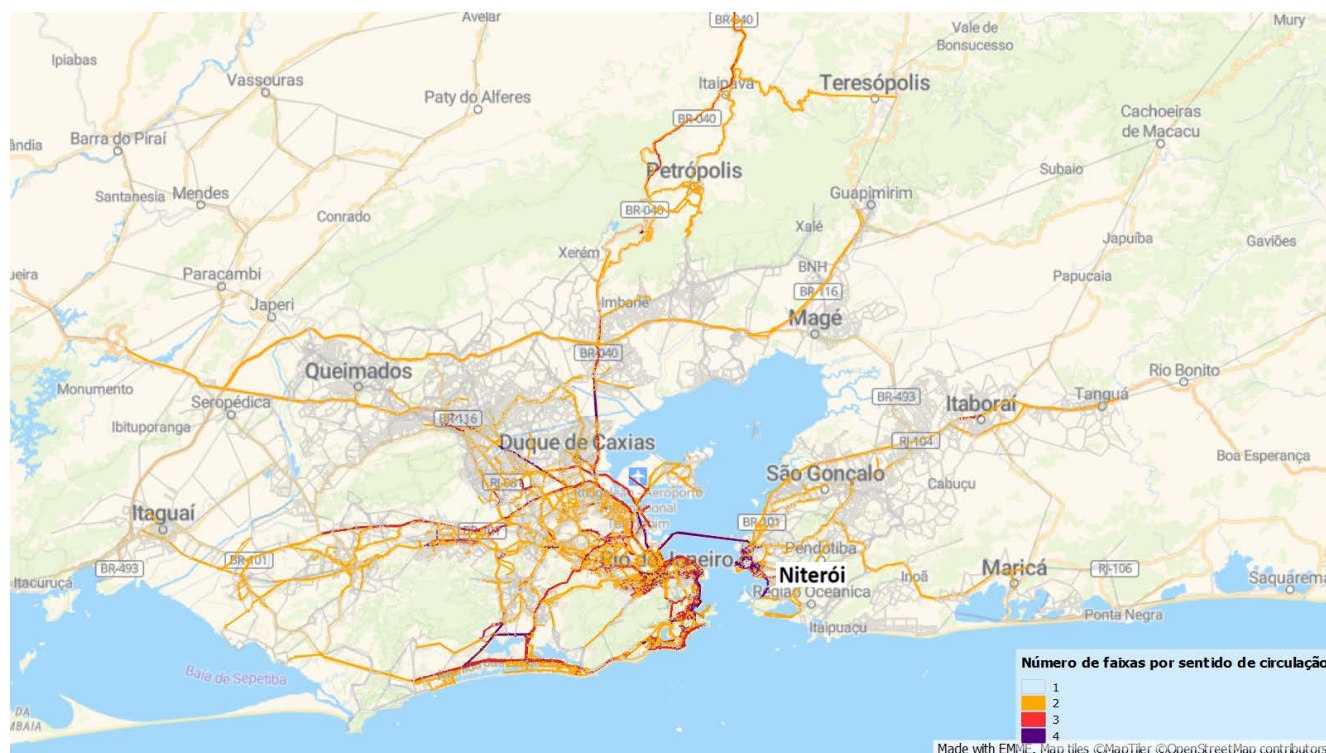


Figura 35: Número de faixas na rede de simulação RMRJ

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Na Figura 36 é apresentado um detalhe do número de faixas do arco metropolitano e da Rodovia Presidente Dutra, importantes eixos metropolitanos entre a Baixada Fluminense e o município do Rio de Janeiro.

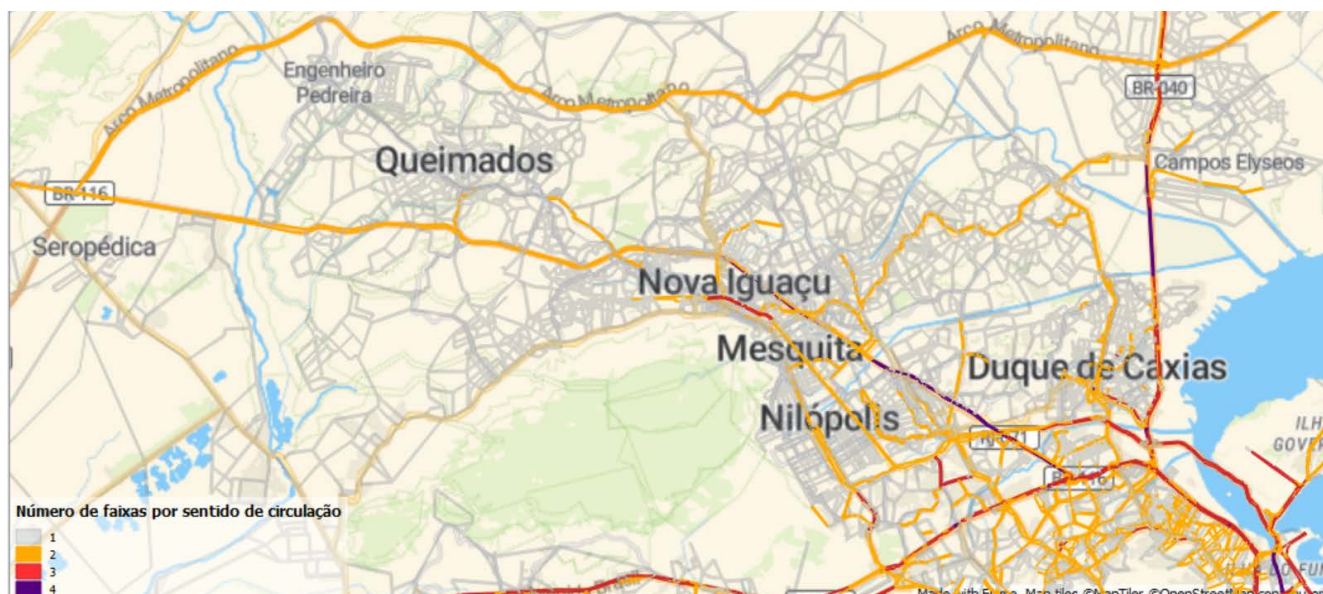


Figura 36: Detalhe com o número de faixas da Via Dutra e Arco metropolitano

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Na Figura 37 são detalhados os números de faixas da Ponte Rio Niterói e das alterações em rede feitas para a retirada da via Perimetral.

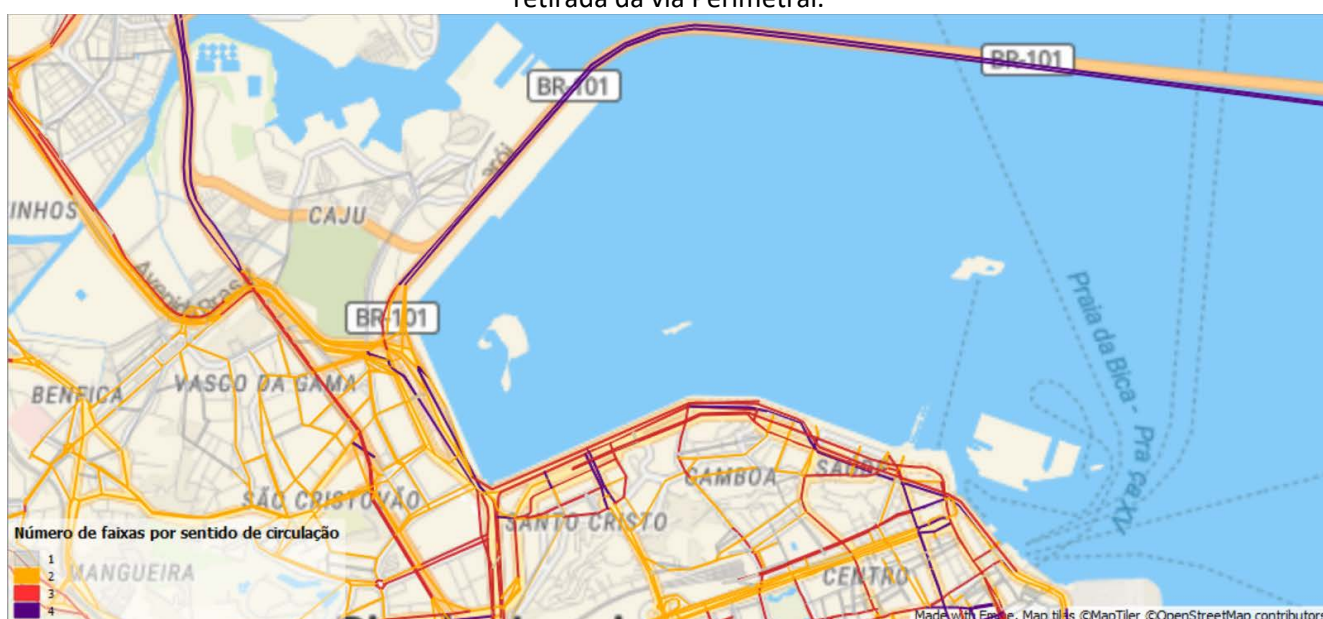


Figura 37: Detalhe com o número de faixas da ponte Rio Niterói e da região da perimetral

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.1.3.2 Hierarquia viária

A hierarquia viária é uma classificação das vias de circulação de acordo com a sua importância no sistema viário. Ela pode ser usada para definir tanto a capacidade quanto a função de tráfego que um certo trecho possui relativamente à malha viária. Para este estudo foram utilizadas as seguintes hierarquias:

- Expressa: Via rápida com função de conectar regiões mais distantes, alta capacidade, interseções em desnível e controle de acesso;

- Arterial: Proibição de estacionamentos nos trechos de maior volume de tráfego, ligando regiões distintas da área urbana;
- Coletora: Vias com função de acesso a vias arteriais ou expressas, ou ligação entre bairros próximos;
- Local: Via exclusivamente de acesso ao sistema viário principal – as vias locais devem ter baixa velocidade privilegiando pedestres e bicicletas.

A Figura 38 ilustra a hierarquia viária utilizada na rede de simulação da RMRJ.

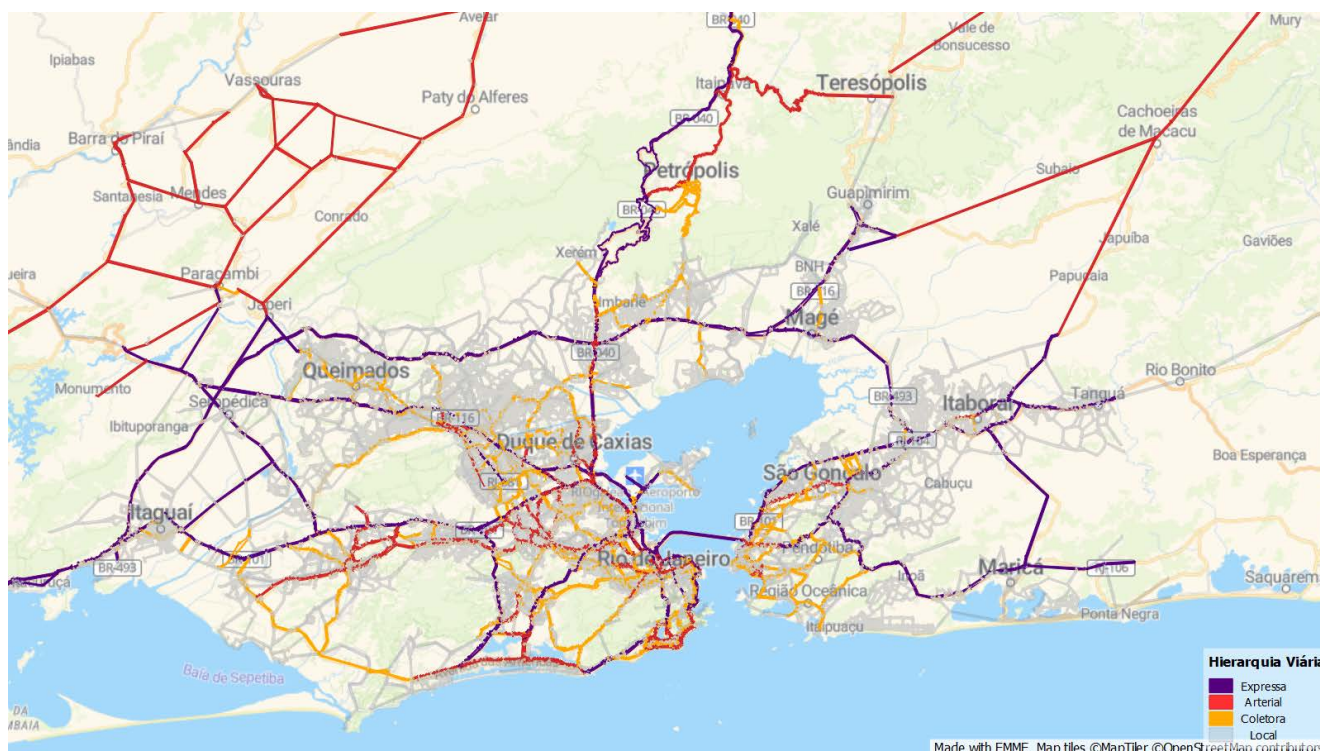


Figura 38: Hierarquia viária utilizada na rede de simulação

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.1.3.3 Tempo de viagem

Os tempos de viagem resultantes do modelo de simulação devem estar representadas de acordo com os tempos reais nos principais trajetos metropolitanos. Foi realizada uma verificação das durações das viagens obtidas na hora pico da manhã através de dados de posse da consultoria, além de dados obtidos a partir do google Earth. Estes dados de duração das viagens para algumas principais origens e destinos metropolitanos foram conferidos com os resultados obtidos no modelo de simulação, e quando necessário foram feitos ajustes nos parâmetros dos links tais como a velocidade de fluxo livre e a capacidade para ajustar os tempos modelados aos reais observados. Na Tabela 15 apresentam-se os principais pontos checados na rede de simulação para aferição dos tempos de viagem.

Tabela 15: Verificação de velocidades na rede de simulação

Via	Tempo EMME	Tempo Google Maps
Linha Vermelha, entre Jardim América e Caju	44min	35min a 1h30
Dutra e Linha vermelha, entre Nova Iguaçu e Caju	61min	45min a 1h50
Av. Brasil, altura de CG até LV	1h13	45min a 1h20
Av. Américas do terminal CO até Jardim Oceânico	24min	18 a 55min
Ponte Rio Niteroi	32min	18 a 45min
São Gonçalo - Niteroi	19min	20min a 1h
Dutra a partir de Seropédica até Av. Brasil	1h14	45min a 1h20
Nova Iguaçu - Rio de Janeiro	49min	40min a 1h15
Arco Metropolitano + Linha Vermelha	1h47	45min a 1h50
Zona Sul - Centro (Túnel Rebouças)	17min	14 a 24min
Arco Metropolitano (SG -Seropédica)	2h	1h15 a 2h
SG - Seropedica pela Ponte + Dutra	1h58	1h20 a 3h
Petropolis - RJ	1h40	50min a 2h
Linha Amarela	30min	18 a 40min
Barra - ZS	37min	20 a 45min

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A Figura 39 detalha o processo de obtenção dos tempos e dos caminhos obtidos através da rede de simulação, para a hora pico da manhã HPM. Na figura temos o primeiro exemplo com a mensuração na rede de simulação do tempo de viagem na Linha Vermelha, entre o Jardim América e Caju.

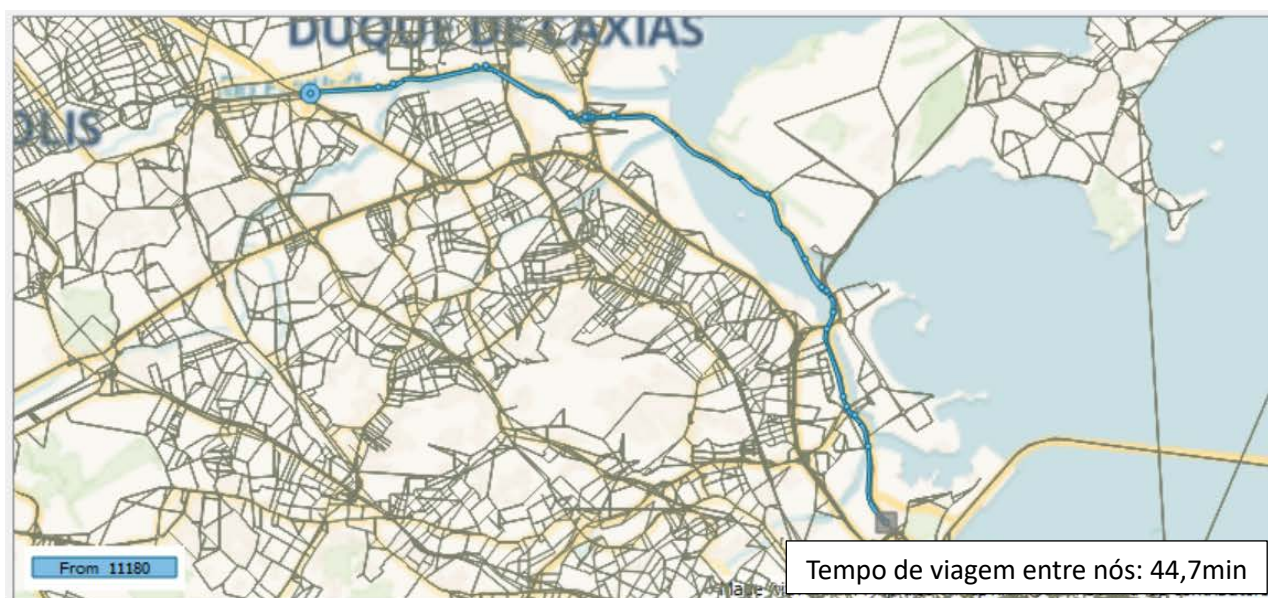


Figura 39: Tempo de viagem entre Jardim América e Caju pela linha vermelha

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.1.4 Sistema de transporte coletivo

A oferta de transporte público foi representada segundo a abrangência dos sistemas de ônibus e sobre trilhos da RMRJ. O sistema de transporte coletivo adotado contempla as linhas intermunicipais, as linhas sobre trilhos do sistema SuperVia e metrô, os sistemas de BRTs, o VLT Carioca e os serviços de barcas.

A rede de simulação também contempla as linhas municipais, com maior detalhe para os municípios com maior população como Rio de Janeiro e Niterói, as quais possuem integração com os modos de transporte estruturantes de alta capacidade.

O principal enfoque foi dado as linhas metropolitanas e ao sistema de trilhos, pelo seu caráter metropolitano. Na Figura 40 são representadas as linhas de ônibus metropolitanos considerados no modelo de simulação.



Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

75



Figura 42: Cobertura do sistema de metrô

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A rede de simulação contempla ainda os BRTs da cidade do Rio de Janeiro, com os corredores TransOeste, TransCarioca e TransOlímpica, conforme representado na Figura 43. Estes também possuem integração com os demais modos de transporte coletivo e por isso são importantes para serem considerados.



Figura 43: Cobertura do sistema de BRTs

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Também são considerados os serviços de barcas, pela sua função de transporte metropolitano, principalmente entre os municípios do Rio de Janeiro e de Niterói. A Figura 44 ilustra os serviços de barcas considerados na rede de simulação.



Figura 44: Serviços de barcas considerados na rede de simulação

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.2 Matriz semente

As matrizes sementes de viagens têm como origem as informações obtidas na Pesquisa de Origem e Destino Domiciliar do PDTU (2015), as quais já tinham sido atualizadas para 2020 em função de estudos recentemente realizados. Essas matrizes – após a divisão do zoneamento e da redistribuição das viagens entre as novas zonas – foram atualizadas para o ano base de 2023 a partir de um procedimento do software EMME de ajuste da demanda ao volume alocado chamado “*transit demand adjustment*”.

Este procedimento aloca os dados da matriz original (PDTU 2015 ajustada para 2020) e, conjuntamente aos dados obtidos através das pesquisas realizadas, compara o volume alocado da matriz às pesquisas, realizando-se um ajuste iterativo de cada par OD da matriz original com o objetivo de que, ao fim do processo iterativo, os volumes alocados na rede de simulação estejam o mais próximo possível dos volumes observados nas pesquisas.

Esse ajuste é, portanto, um processo iterativo no qual minimiza-se as diferenças entre os volumes alocados e os pesquisados até que uma dada convergência seja atingida. O resultado deste processo é uma nova matriz atualizada para o ano base de referência das pesquisas, no caso, 2023.

A atualização das matrizes para o ano de 2023 foi realizada com base nos dados disponibilizados de embarques catracados nas estações do metrô, SuperVia e BRTs, assim como com base nos dados da matriz de embarque e desembarque por estação fornecida pela Prefeitura do Rio de Janeiro e, por último, com a utilização das pesquisas de frequência e ocupação visual (FOV) realizadas em março de 2023 em diversos pontos estratégicos das principais ligações metropolitanas.

O processo de ajuste foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa foi construída uma rede de simulação complementar contendo apenas os eixos do sistema de transporte estruturante, onde cada estação recebeu um centroide fictício para receber os dados de uma matriz construída para a hora-pico da manhã a partir dos dados de embarque e desembarque desenvolvidos a partir dos dados recebidos. Essa rede complementar foi alocada e o resultado foi o carregamento do sistema de transporte estruturante observado.

Este carregamento foi comparado com as pesquisas de frequência e ocupação visual (FOV 2023) realizadas. Foi então realizado o ajuste com o procedimento “*transit demand adjustment*” nesta rede auxiliar e como resultado, foram obtidos os volumes alocados nos eixos estruturantes ajustados às pesquisas FOV realizadas em 2023 no âmbito do presente estudo.

A Figura 45 ilustra o resultado desta primeira etapa de ajuste exclusivo da matriz embarque desembarque construída a partir das FOVs realizadas em 2023.

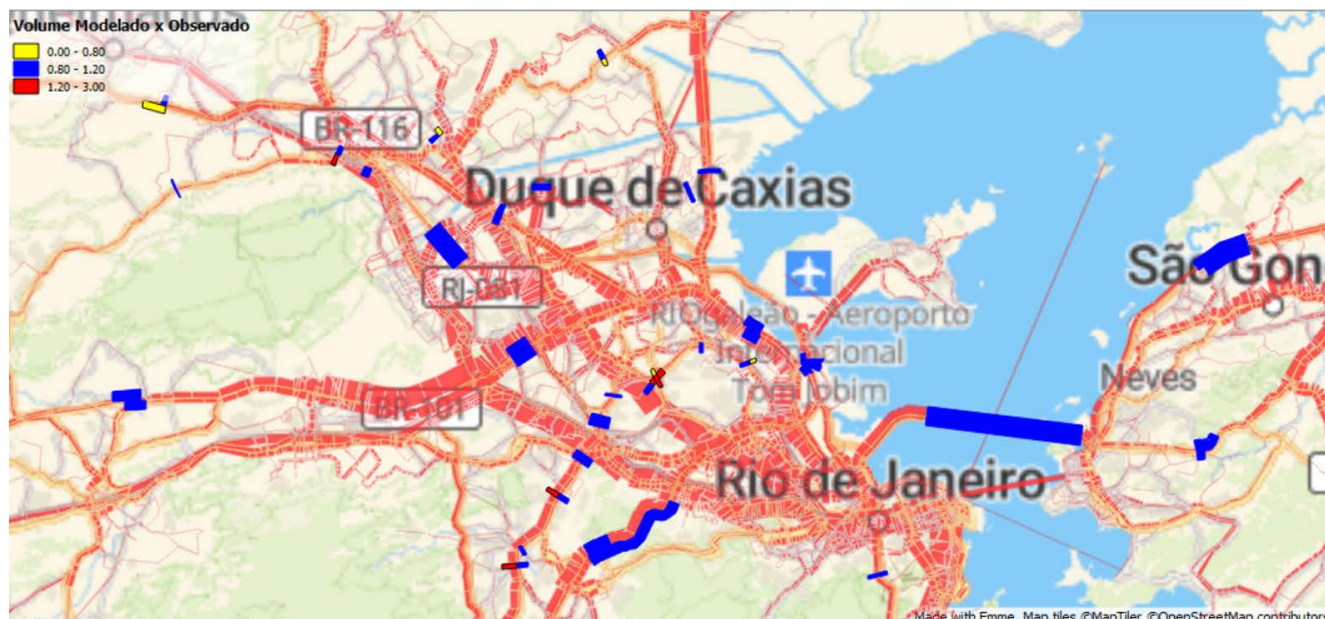


Figura 45: Volumes ajustados segundo as pesquisas FOV

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Na segunda etapa do ajuste, os volumes alocados e ajustados na etapa inicial foram inseridos no modelo de simulação principal como se fossem dados pesquisados. Esses volumes, além dos embarques e desembarques foram inseridos como “transit segment volumes” no software EMME. A Figura 46 ilustra os dados obtidos da etapa inicial do modelo auxiliar inseridos no modelo principal.

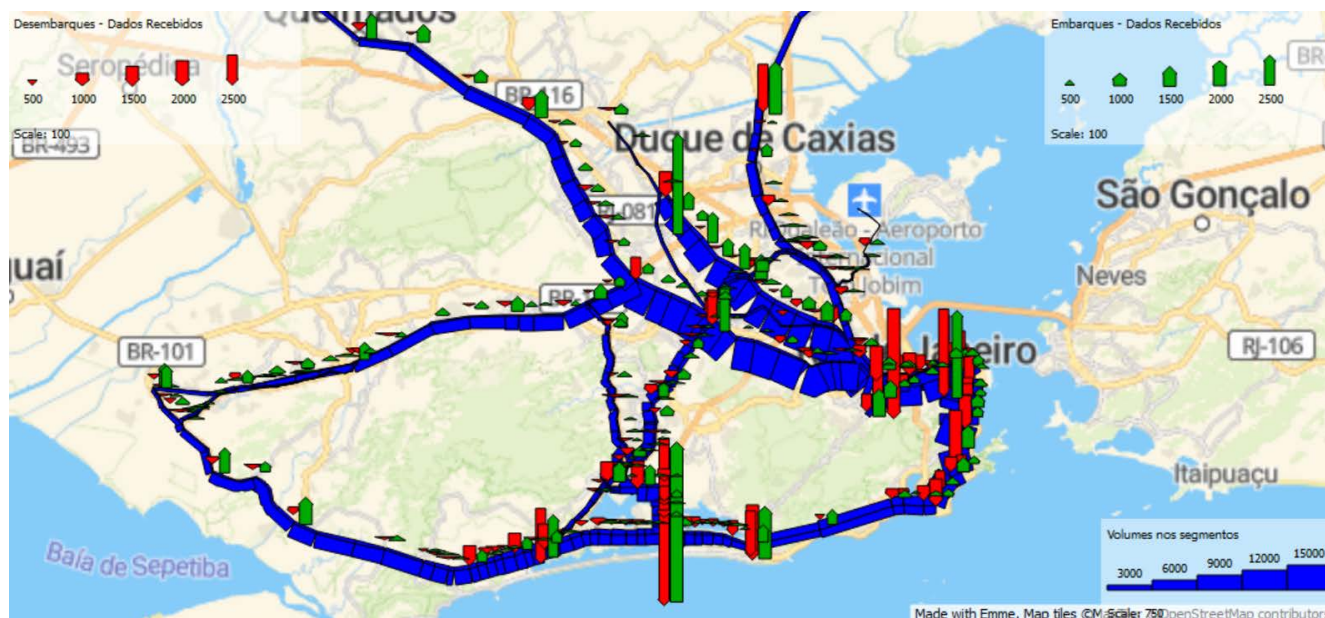


Figura 46: Volume de passageiros no sistema estruturante SuperVia, Metro e BRTs – HPM

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A seguir são ilustrados os carregamentos base de calibração para os modos de transporte estrutural em separado. A Figura 47 ilustra os carregamentos, embarques e desembarques do metrô.



Figura 47: Volume de passageiros no metrô – HPM

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A seguir, na Figura 48, apresenta-se um detalhe da região central. Destaca-se a Central do Brasil com as maiores quantidades de embarques e desembarques.

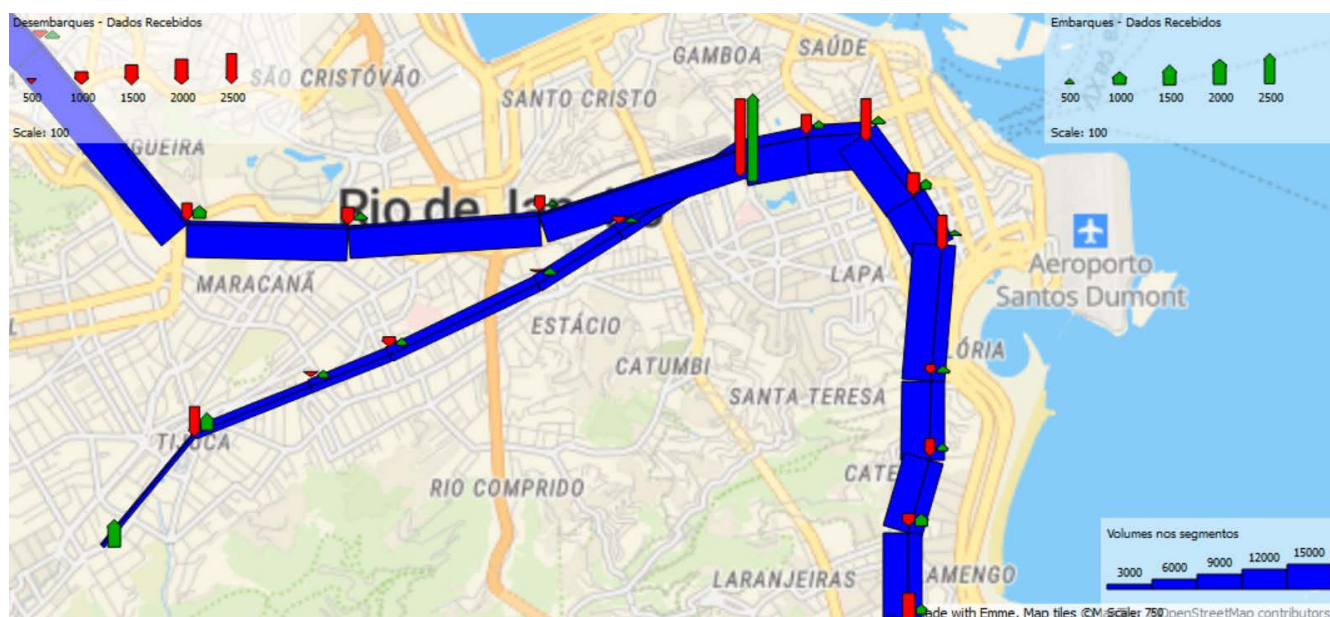


Figura 48: Volume de passageiros no metrô – zoom na região central

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A seguir, na Figura 49, são ilustrados os carregamentos de calibração para o sistema SuperVia em separado.

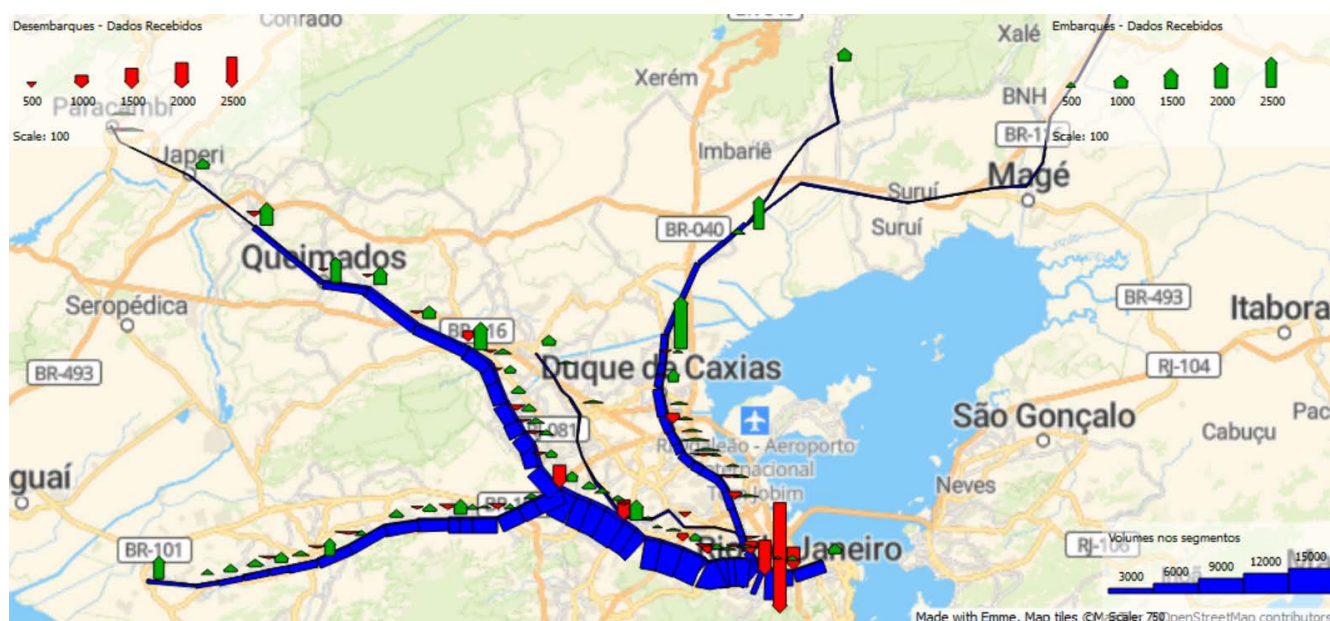


Figura 49: Volume de passageiros na SuperVia – HPM

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Na Figura 50, ilustra-se um detalhe do carregamento da SuperVia na região central.



Figura 50: Volumes de passageiros na SuperVia – zoom na região central

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A seguir, na Figura 51, apresentam-se os dados de volumes de calibração para o sistema de BRTs do Rio de Janeiro. Embora seja um sistema municipal, possui conexões importantes com o sistema metropolitano e estende-se até os limites do município, a oeste e sua calibração é importante para a boa representação das viagens metropolitanas que utilizam esse sistema para completar sua viagem até a região central ou a região da Barra da Tijuca, a qual apresenta grande quantidade de destinos na hora pico da manhã.



Figura 51: Volume de passageiros no sistema de BRTs

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Na Figura 52 ilustra-se um detalhe da região do terminal Alvorada, que possui grande movimentação de passageiros.

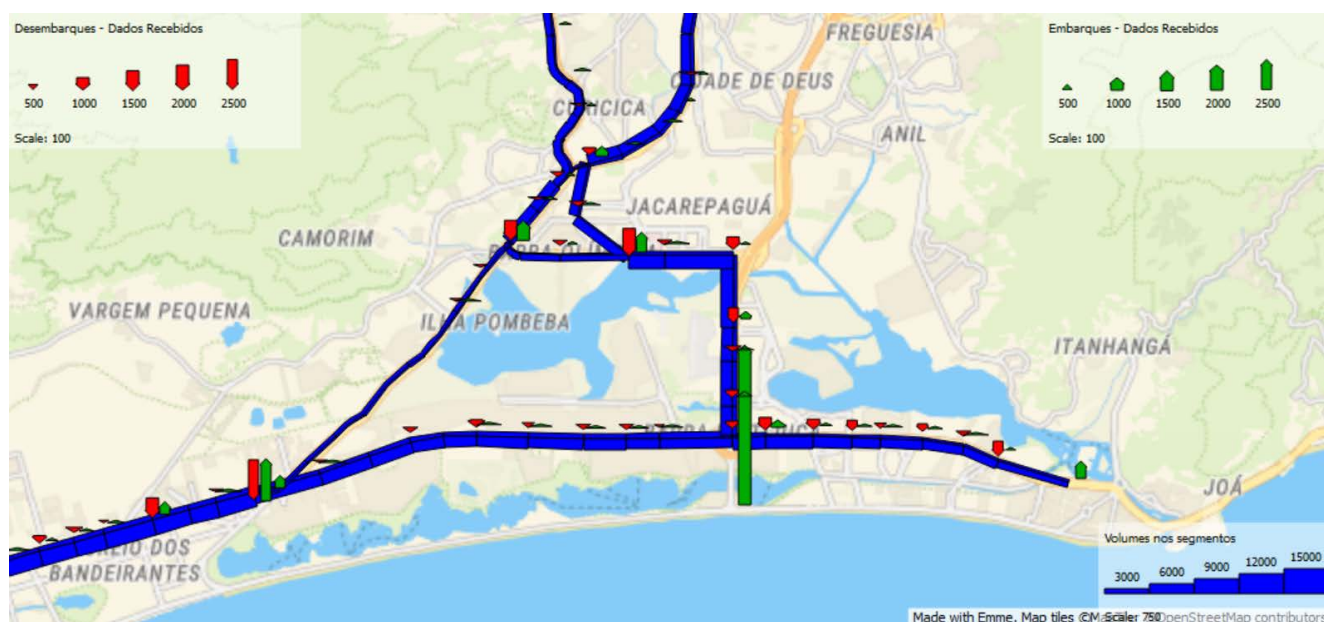


Figura 52: Volume de passageiros no sistema BRT – zoom na região da Barra da Tijuca

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Esses dados ilustrados acima, somados aos demais dados das FOVs 2023 pesquisados referentes aos volumes de transporte público além dos demais pontos necessários para a calibração de eixos de transporte concorrentes ou principais, foram utilizados para fazer um novo ajuste de “*transit demand adjustment*” da matriz original do PDTU 2015 (já previamente atualizada para 2020).

Ao final deste processo, o ajuste da matriz de transporte público foi concluído, tanto no que se refere aos volumes nos eixos de transporte estruturante (Metro, SuperVia e BRTs) quanto no que diz respeito ao volume de transporte público em via compartilhada pesquisado, incluindo os volumes em pontos estratégicos da rede como a linha Amarela, por exemplo. A Figura 53 abaixo ilustra a matriz completa ajustada às pesquisas realizadas

em 2023. O mapa apresenta em amarelo valores da razão entre modelado e observado de 0 a 80% dos dados observados, azul representa entre 80% a 120% e vermelho acima de 120%.

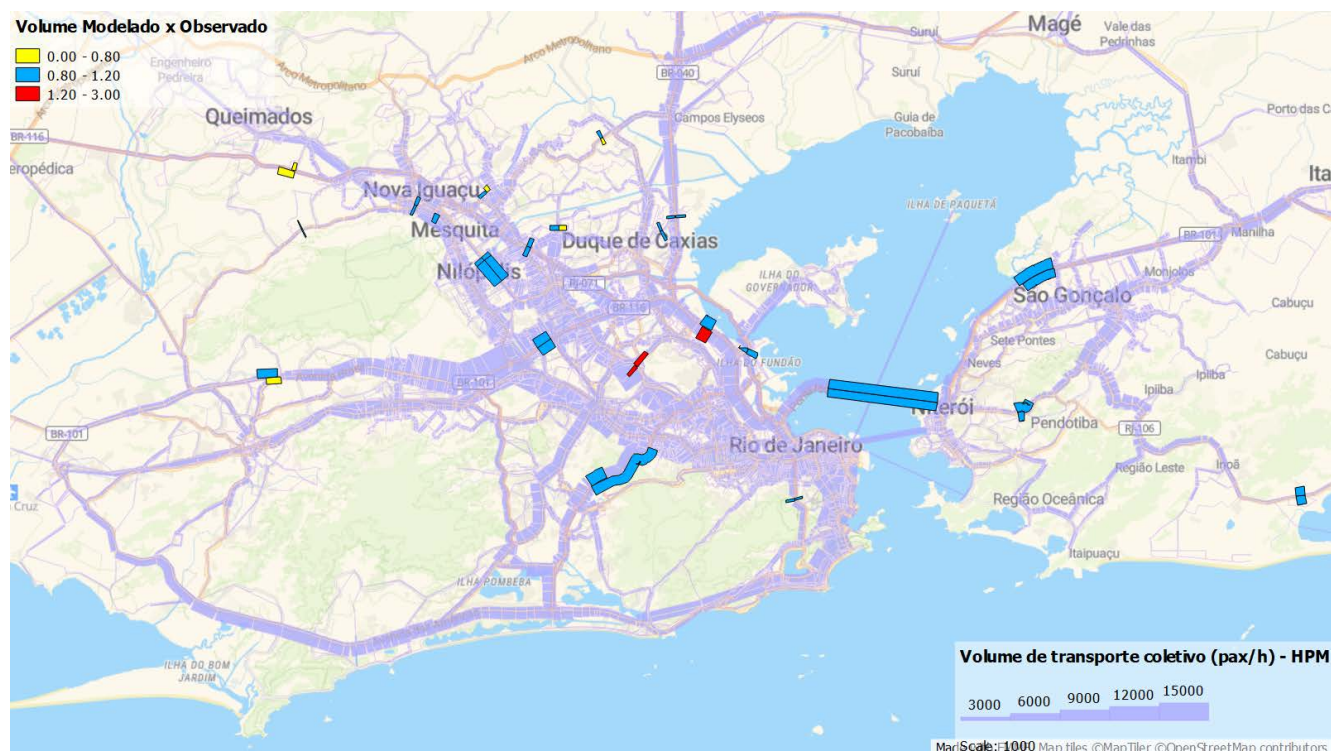


Figura 53: Volume de passageiros no Transporte Público – HPM

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Analogamente à metodologia de ajuste de matriz para o transporte público, procedeu-se com o ajuste de transporte privado (automóveis e caminhões), com a diferença de não ser necessária a primeira etapa do processo. Assim, os dados de contagens veiculares classificadas levantados para este estudo foram utilizados para fazer um novo ajuste – neste caso, chamado de “*multiclass demand adjustment*” – da matriz original do PDTU (2015). Ao final deste processo, os volumes em pontos estratégicos da rede foram ajustados às pesquisas realizadas em 2023, gerando uma matriz completa de transporte privado atualizada para o ano base.

A atualização das matrizes para o ano base em ambos os modos (público e privado) é essencial para o desenvolvimento do estudo tanto para a calibração dos modos de transporte estruturantes quanto para a calibração do tráfego geral no modelo de simulação.

Portanto, como pode ser observado, as matrizes de demanda foram atualizadas para 2023 no processo de ajuste acima detalhado. Assim sendo, com a metodologia aplicada, não foi necessário revisitar em detalhes as primeiras etapas de construção de um clássico modelo de demanda, sendo os resultados da atualização das matrizes tecnicamente adequados com base na abordagem aqui aplicada.

5.3 Alocação, calibração e validação do modelo de simulação no ano base

Na etapa de alocação de viagens, as matrizes origem destino nos diversos horizontes de projeto são atribuídas às estratégias calculadas pelo software, obtidas a partir do modelo de simulação do sistema de transporte público. Entende-se como estratégia toda a sequência de ações necessárias que o passageiro precisa realizar desde a origem até o destino, tais como andar até o ponto de ônibus, esperar a chegada do veículo, embarcar, realizar a viagem dentro do veículo, desembarcar e andar até o destino, por exemplo.

O software faz a alocação dos volumes na estratégia ótima (de mínimo custo generalizado) e nas estratégias eletivas que atendam o passageiro se o veículo de outra estratégia passar primeiro, ou seja, são eletivas as

estratégias que se o tempo de espera for zero tenham custo generalizado menor ou igual que a estratégia ótima. Os volumes são alocados nas possíveis estratégias proporcionalmente à frequência de cada linha.

O processo de alocação é realizado com a ajuda de um modelo matemático de simulação de transportes que tem a capacidade de implementar diferentes processos para escolha dos caminhos e distribuição das viagens ao longo deles. O software de simulação de transportes utilizado neste estudo, o EMME, dispõe de rotinas para implementação de vários métodos de alocação.

Neste estudo as viagens do modo coletivo foram alocadas utilizando o método “*extended transit assignment*”, o qual permite o tratamento das condições de acesso, egresso e transferência mais elaborados e mais realistas. O aspecto mais importante deste método é que a tarifa é incluída na escolha dos melhores caminhos. Isto é possível através do cálculo do custo generalizado da viagem, adicionando o valor monetário da tarifa ao valor monetizado do tempo de viagem (o valor do tempo do usuário é utilizado para converter as variáveis de tempo em dinheiro e combiná-las com a tarifa), detalhado segundo as diversas etapas da viagem: caminhada, espera, movimentação no veículo, caminhada e espera no transbordo, desembarque e caminhada até o local de destino.

O ajuste dos parâmetros é um processo iterativo que exige profundo conhecimento técnico das ferramentas disponíveis e dos modelos matemáticos mais aceitos e utilizados em estudos de transporte. Este processo de ajuste, chamado de calibração, é uma etapa essencial no processo de modelagem.

A partir da efetiva calibração do modelo, é possível obter resultados coerentes que possuem caráter explicativo, como o objetivo de estudar os comportamentos de viagens e, posteriormente, projetar cenários no horizonte de estudo. O processo de calibração busca representar, na rede de simulação, os volumes efetivamente observados em campo e o modelo é considerado calibrado quando ele consegue representar estes volumes observados de forma consistente.

Os gráficos da Figura 66 e da Figura 55 ilustram a calibração dos volumes de transporte coletivo e transporte privado nos locais onde foram realizadas as pesquisas FOV e em todos os trechos de seção dos sistemas de transporte estruturantes.

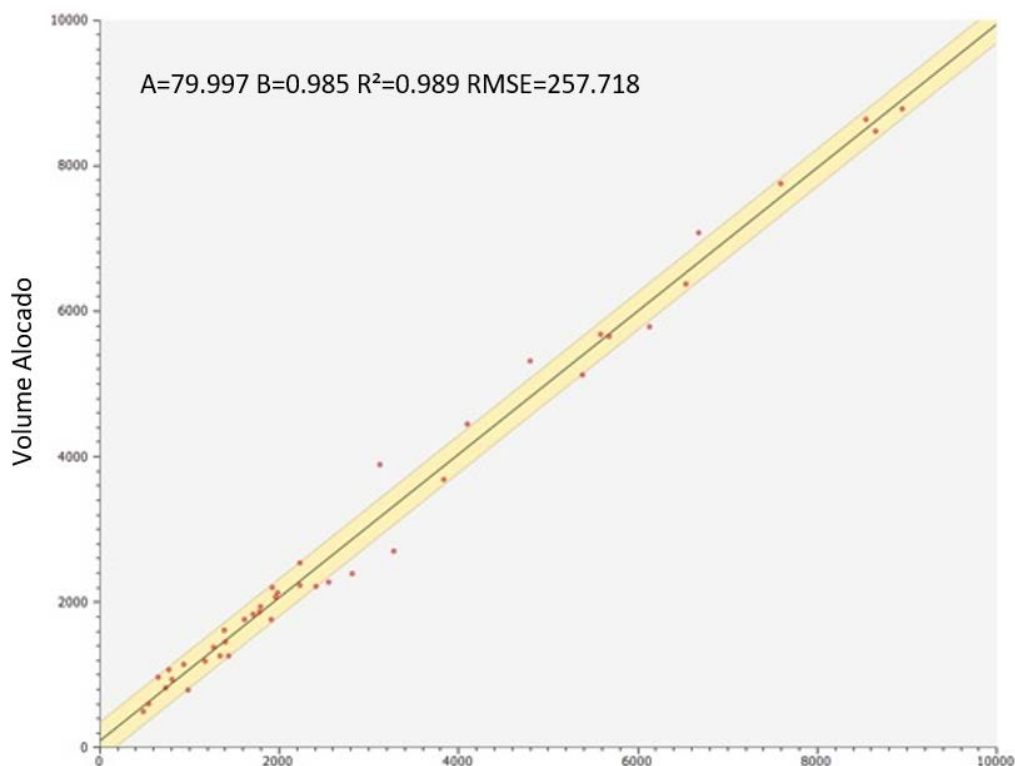


Figura 54: Gráfico do volume alocado x observado para transporte público

Fonte: EMME – Elaborada pelo Consórcio

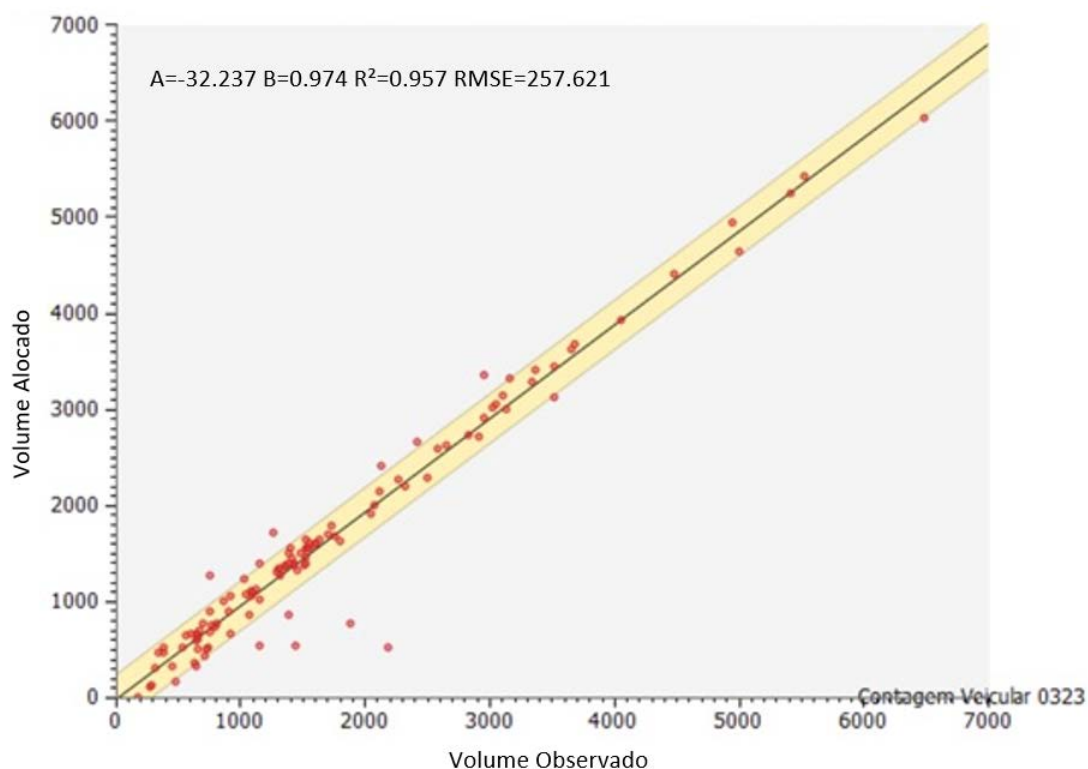


Figura 55: Gráfico do volume alocado x observado para transporte privado

Além desta verificação das seções, foi realizada a conferência do total de embarques por modo de transporte estruturante. A Tabela 16 apresenta a comparação entre o total de embarques observados por modo e o total de embarques modelados após a calibração.

Tabela 16: Validação dos totais de embarques por modo de transporte

Modo de transporte estruturante	Embarques Observados (HPM)	Embarques Modelados (HPM)	Variação (%)
Metro	54.905	58.054	5,7%
SuperVia	43.836	46.073	5,1%
BRTs	46.889	50.361	7,4%
Total	145.631	154.488	6,1%

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Além dos totais por modo, foi dada especial atenção aos totais por estação para as principais estações por modo de transporte. A Tabela 17 ilustra a comparação entre os totais de embarques observados e modelados por estação para as estações com as maiores quantidades de embarques na hora pico da manhã por modo de transporte estruturante.

Tabela 17: Validação dos totais de embarque por estação

Modo de transporte estruturante	Estação	Embarques Observados (HPM)	Embarques Modelados (HPM)	Variação (%)
Metrô	Pavuna	8.018	7.968	-0.6%
Metrô	Central do Brasil / Centro	7.025	7.070	0.6%
Metrô	Jardim Oceânico / Barra da Tijuca	4.188	4.178	-0.2%
Metrô	Coelho Neto	2.409	2.320	-3.7%
Metrô	Uruguai / Tijuca	2.106	2.077	-1.4%
Metrô	Irajá	2.027	1.936	-4.5%
SuperVia	Nova Iguaçu	2.107	2.328	10.5%
SuperVia	Queimados	2.057	2.081	1.2%
SuperVia	Santa Cruz	1.884	1.630	-13.5%
SuperVia	E. Pedreira	1.722	1.433	-16.8%
SuperVia	Madureira	1.553	1.564	0.7%
BRT	Mato Alto	3.569	3.581	0.3%
BRT	Jardim Oceânico / Barra da Tijuca	3.014	3.093	2.6%
BRT	Terminal Santa Cruz	2.200	2.190	-0.4%
BRT	Magarça	2.031	1.796	-11.6%
BRT	Pingo D'água	1.408	1.249	-11.3%

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

É importante observar que a calibração apresenta resultados mais acurados para as estações com as maiores quantidades de embarques, enquanto as estações com quantidades mais baixas são mais difíceis de ajustar pois uma variação absoluta pequena pode representar uma grande parte do total de embarques da estação.

5.4 Indicadores metropolitanos

Após a etapa de atualização da rede, atualização da matriz, alocação, calibração e validação do modelo de simulação, descrito nos itens anteriores, é possível analisar os principais eixos de conexões metropolitanas, tanto para o sistema viário como para o sistema estruturante de transporte coletivo. Essa análise servirá de insumo para a montagem da rede futura metropolitana e do desenvolvimento das intervenções dentro do PRM 2034.

5.4.1 Eixos viários metropolitanos

Esse capítulo tem como objetivo a avaliação dos eixos viários metropolitanos, tanto do seu carregamento e importância para os deslocamentos metropolitanos quanto do seu nível de saturação, com objetivo de identificar pontos críticos.

5.4.1.1 Carregamento dos Principais Eixos Metropolitanos

Para as conexões viárias, são apresentados nos mapas a seguir os carregamentos dos principais eixos viários metropolitanos como a Av. Brasil, BR-040, Ponte Rio Niterói e Arco Metropolitano. A Figura 56 apresenta a escala de toda a RMRJ e a Figura 57 apresenta um detalhe da região onde passa três importantes eixos de acesso ao município do Rio de Janeiro, principal destino dos deslocamentos metropolitanos: Av. Brasil, Linha Vermelha, BR-040, BR116 (Dutra) e a Ponte Rio Niterói.

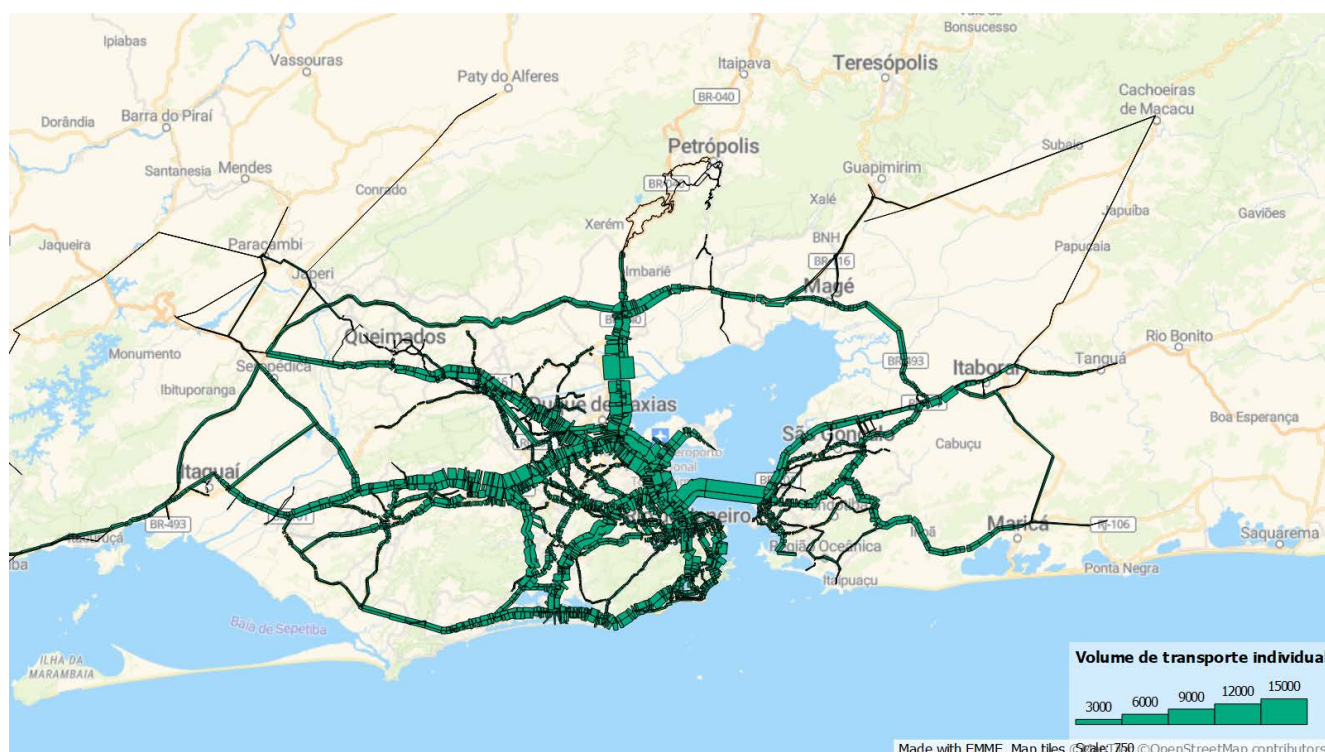


Figura 56: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

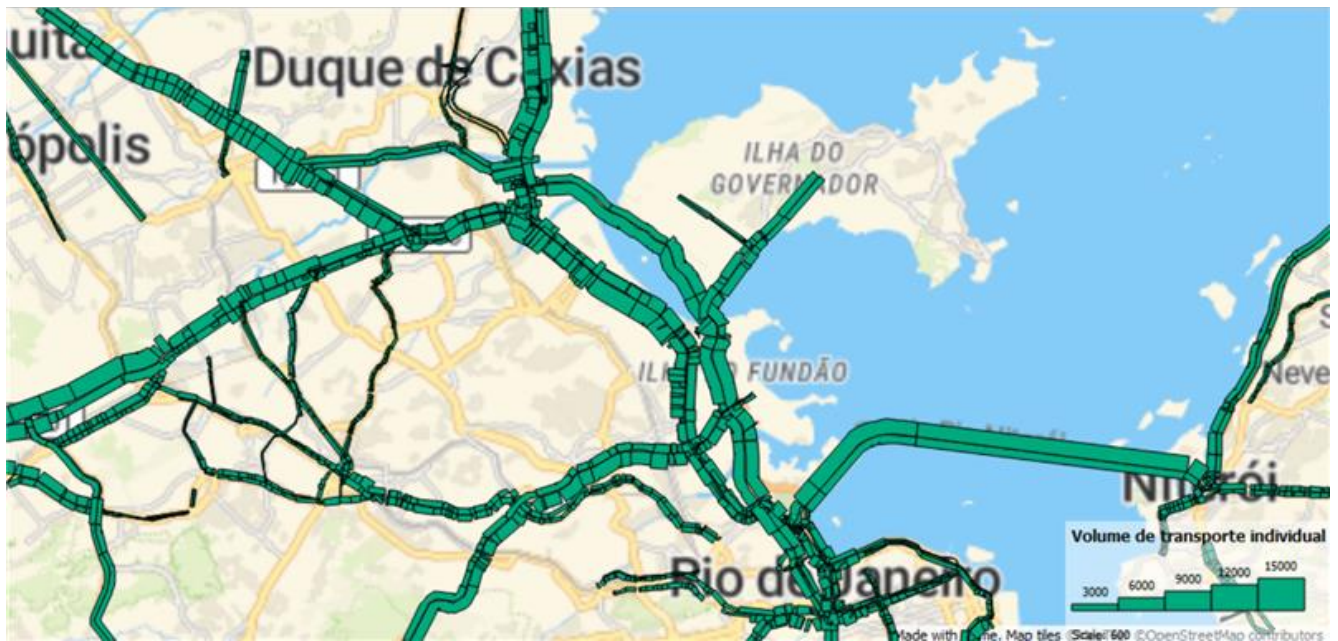


Figura 57: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos, Av. Brasil e Linha Vermelha

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Destacam-se os carregamentos na BR-040, ligação com a região serrana, Ponte Rio Niterói, BR-101, ligação com a região Oeste e Costa Verde, e a BR-116 (Via Dutra), principal rodovia do país que permite a ligação entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A Tabela 18 apresenta o trecho mais carregado dos principais eixos metropolitanos observados.

Tabela 18: Carregamento máximo no HPM dos principais eixos metropolitanos

Eixo viário	Sentido mais carregado	Ve/h no sentido mais carregado
Av. Brasil.	Sentido centro do Rio	14.400
BR-040	Sentido centro do Rio	12.900
BR-116 (Dutra)	Sentido centro do Rio	7.600
Ponte Rio Niterói	Sentido Rio de Janeiro	6.900
Arco Metropolitano	Sentido Duque de Caxias	5.400

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.4.1.2 Avaliação dos Pontos Críticos

Além da avaliação dos eixos mais carregados quanto ao tráfego de automóveis é importante que seja realizada uma avaliação da saturação dessas vias, de modo a identificar possíveis gargalos e oportunidades de melhoria dos deslocamentos metropolitanos. O mapa da Figura 58 ilustra a avaliação do nível de serviço do transporte individual para o ano base de 2023 no sistema viário principal metropolitano.

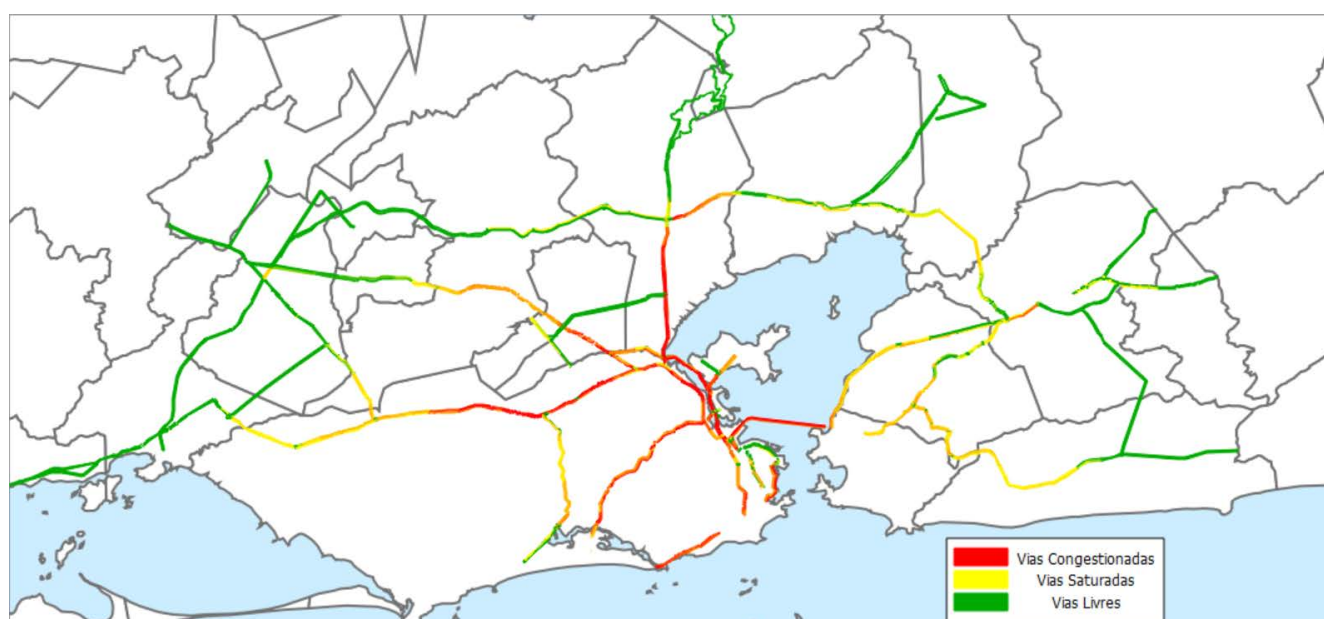


Figura 58: Nível de saturação do sistema viário metropolitano

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Destaca-se o elevado nível de saturação das principais vias de interesse metropolitano, tais como a Ponte Rio Niterói, a BR 040, a Av. Brasil e a Via Dutra. A BR-040 apresenta alto nível de saturação desde o Arco Metropolitano, no município de Duque de Caxias, até o limite municipal com o Rio de Janeiro. A BR116 (Dutra) apresenta níveis alto de saturação a partir do município de Nova Iguaçu, com a situação piorando próximo dos municípios de Belford Roxo e São João de Meriti. Através do mapa de saturação das vias é possível observar a características dos deslocamentos concêntricos com destinos altamente localizados no centro do Rio de Janeiro.

5.4.1.3 Linhas de desejo para o município de Niterói

Com objetivo de obter um entendimento maior dos deslocamentos metropolitanos por transporte privado com origem e destino em Niterói, foram realizadas linhas de desejo de viagem, tanto para as viagens com origem quanto para viagens com destino no município. O mapa da Figura 59 apresenta as linhas de desejo com as origens no município de Niterói – HPM para o transporte individual durante o pico da manhã.

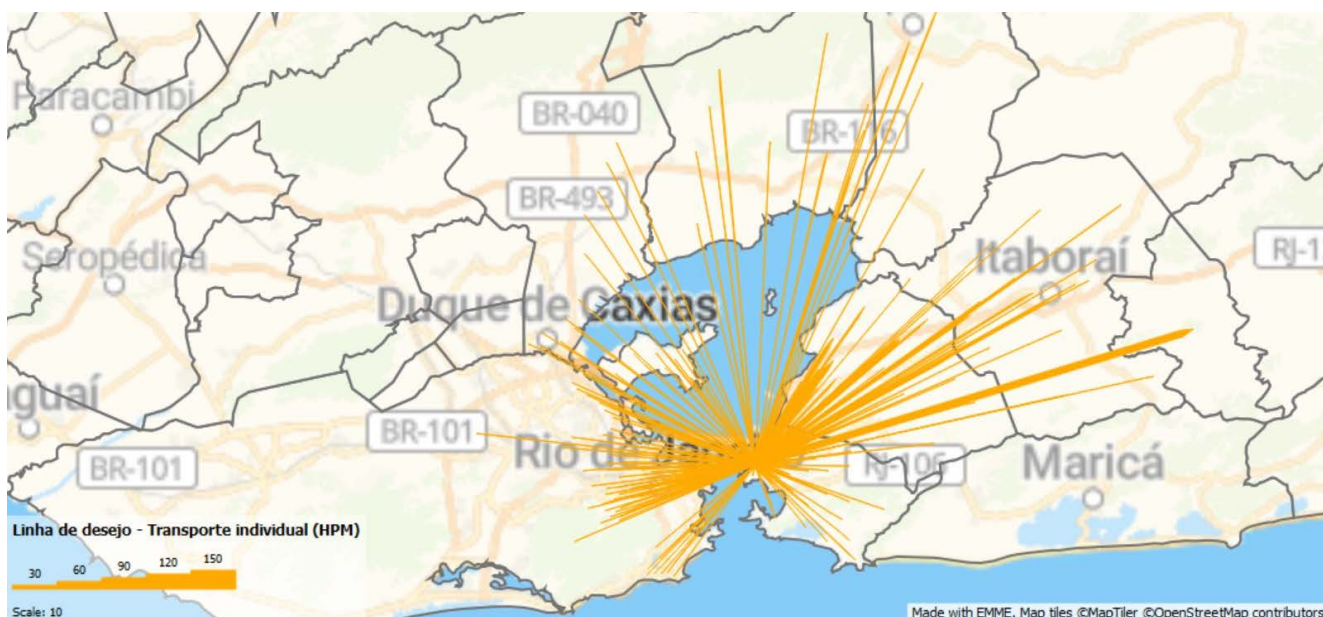


Figura 59: Linhas de desejo de origens no município de Niterói durante o pico da manhã

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Através do mapa apresentado pode-se tirar algumas observações sobre os deslocamentos metropolitanos de Niterói. A maior parte das viagens que se originam no município tem como destino São Gonçalo, Rio de Janeiro e viagens dispersas para o restante da região leste metropolitana. De forma análoga, apresenta-se abaixo, na Figura 60, as linhas de desejo das viagens com destino no município de Niterói para o transporte individual durante o pico da manhã.

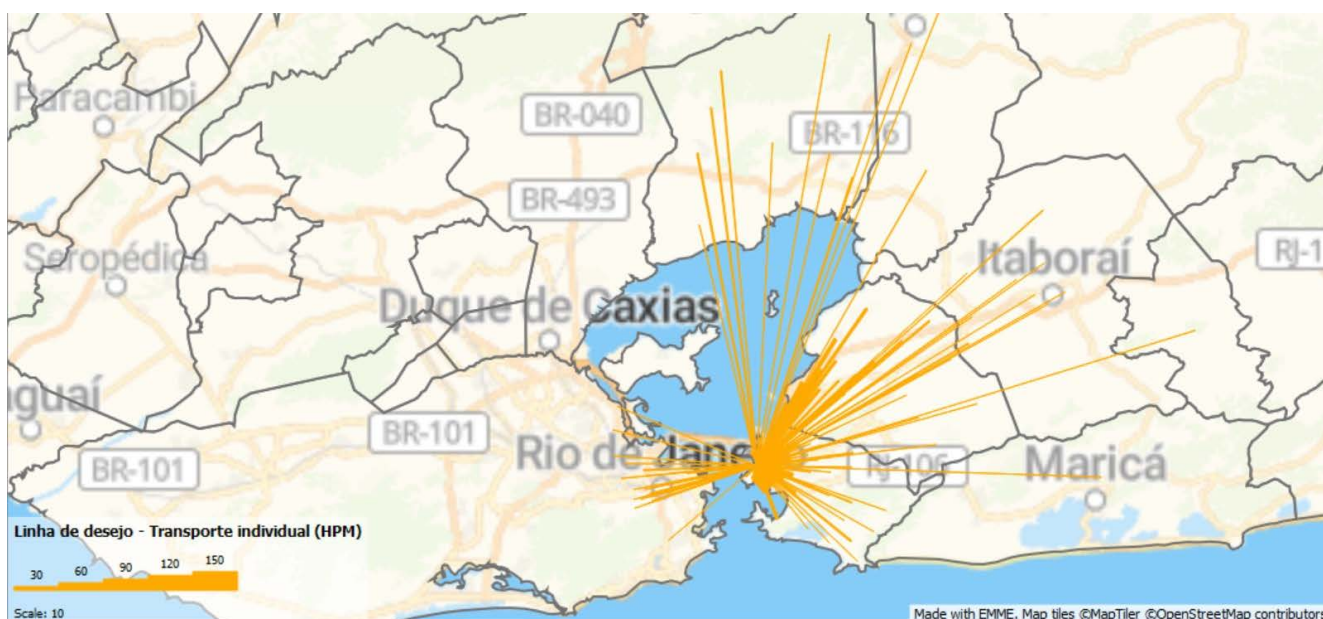


Figura 60: Linhas de desejo de destinos no município de Niterói durante o pico da manhã

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.4.2 Eixos de transporte público coletivo

Esta seção tem como objetivo a avaliação dos eixos de transporte coletivo metropolitanos, tanto do seu carregamento e importância para os deslocamentos metropolitanos quanto do seu nível de saturação, com objetivo de identificar pontos críticos.

5.4.2.1 Sistemas de transporte estruturantes

A RMRJ conta com três principais sistemas estruturantes de transporte coletivo, que são caracterizados como de média e alta capacidade: Metrô, SuperVia e BRTs. Após a validação e calibração do modelo para 2023, é possível observar os carregamentos dos três principais modos, como mostra o mapa da Figura 61.



Figura 61: Carregamento do transporte coletivo – Metrô, SuperVia e BRTs

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Para maior detalhe, na Figura 62, apresenta-se o carregamento de cada modo em separado, com o primeiro mapa apresentando o carregamento do metrô. Através do mapa é possível observar que a linha 2 do metrô apresenta um carregamento elevado, com o trecho compartilhado, a partir da Central do Brasil, sendo o mais carregado do sistema, com cerca de 22.000 passageiros por hora no sentido mais carregado na HPM, em direção à zona sul.



Figura 62: Carregamento do Metrô na HPM

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A seguir, na Figura 63, apresenta-se o carregamento do cenário base calibrado para a SuperVia. No mapa abaixo é possível observar que o ramal de Japeri e de Santa Cruz são os mais carregados, com ambos apresentando

volumes próximos de 9000 passageiros por hora no sentido mais carregado. A partir de Deodoro, onde os ramais operam na mesma infraestrutura o carregamento crítico chega a quase 18.000 passageiros por hora no sentido mais carregado, em direção a Central do Brasil.



Figura 63: Carregamento da SuperVia na HPM

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Por fim, apresenta-se, na Figura 64, o carregamento do BRT no cenário calibrado, com a operação dos três corredores existentes no município do Rio de Janeiro: TransOeste, TransOlímpica e TransCarioca. Apesar do sistema de BRTs ser municipal, tanto da operação quanto da localização da sua infraestrutura, ele atende usuários de outros municípios, que após pegar um ônibus intermunicipal ou algum dos outros sistemas estruturantes podem transferir para o BRT.

Entre os três corredores em operação, dois apresentam maior carregamento: TransCarioca e TransOeste. O TransOeste apresenta um carregamento máximo de 9.000 passageiros por hora sentido mais carregado, na altura do bairro do Recreio. O TransCarioca apresenta um carregamento máximo de 9.200 passageiros por hora sentido mais carregado na altura do shopping Via Parque, na Av. Ayrton Senna. O corredor TransOlímpica apresenta carregamento consideravelmente menores, com cerca de 5.400 pessoas próximo ao terminal Centro Olímpico.



É possível observar também a capilaridade dos itinerários de ônibus intermunicipais, principalmente na baixada fluminense. Os carregamentos observados através do mapa corroboram a lógica dos deslocamentos em direção ao centro do Rio de Janeiro, com os principais eixos viário de acesso sendo também os que apresentam maior carregamento de transporte público rodoviário intermunicipal. A Figura 66 apresenta um destaque para a região da baixada e centro do Rio de Janeiro.



Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

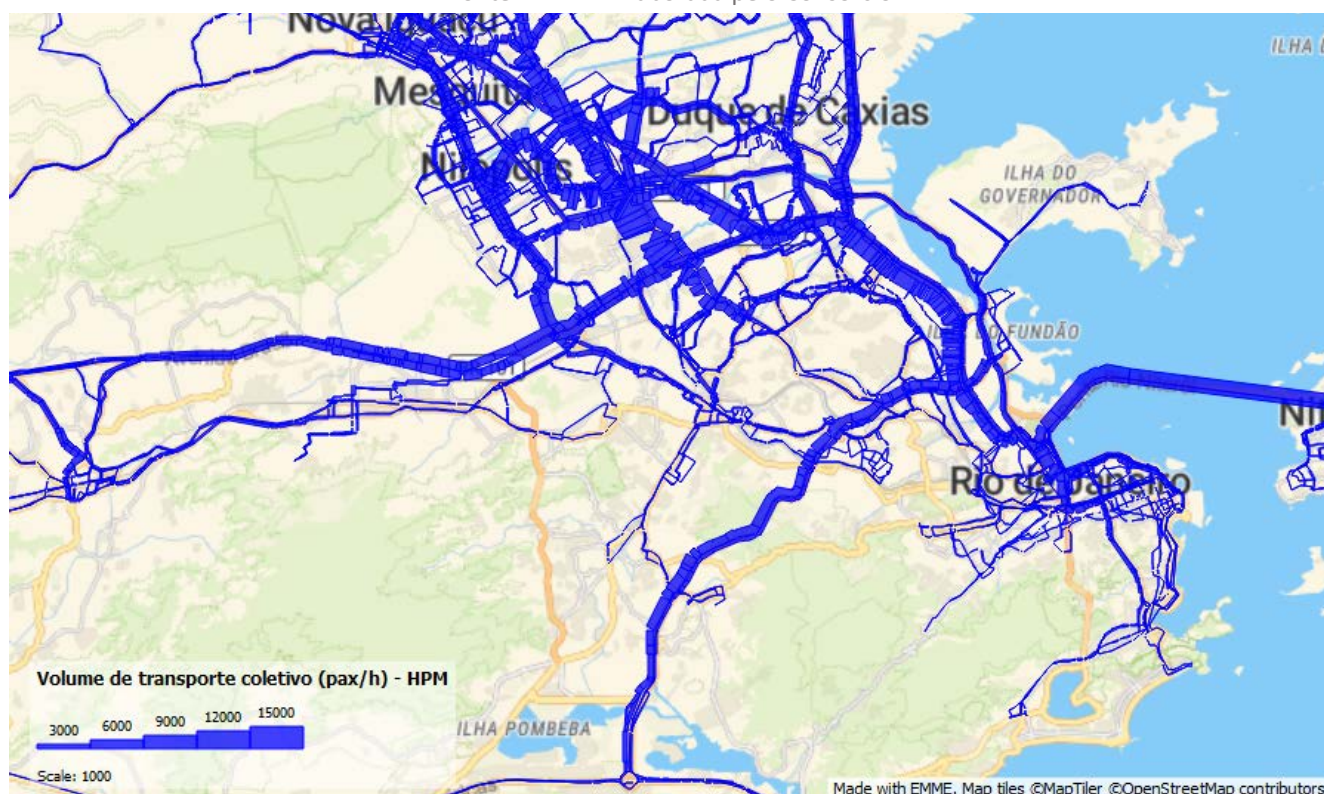


Figura 66: Destaque do carregamento de transporte coletivo - Linhas Metropolitanas

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.4.2.3 Avaliação dos pontos críticos

Além da avaliação dos eixos mais carregados quanto ao transporte coletivo, é importante que seja realizada uma avaliação da saturação desses serviços, de modo a identificar possíveis gargalos e oportunidades de melhoria dos deslocamentos metropolitanos. O mapa da Figura 67 ilustra a avaliação do nível de serviço do transporte coletivo para o ano base de 2023 no sistema de transporte coletivo estruturante metropolitano.

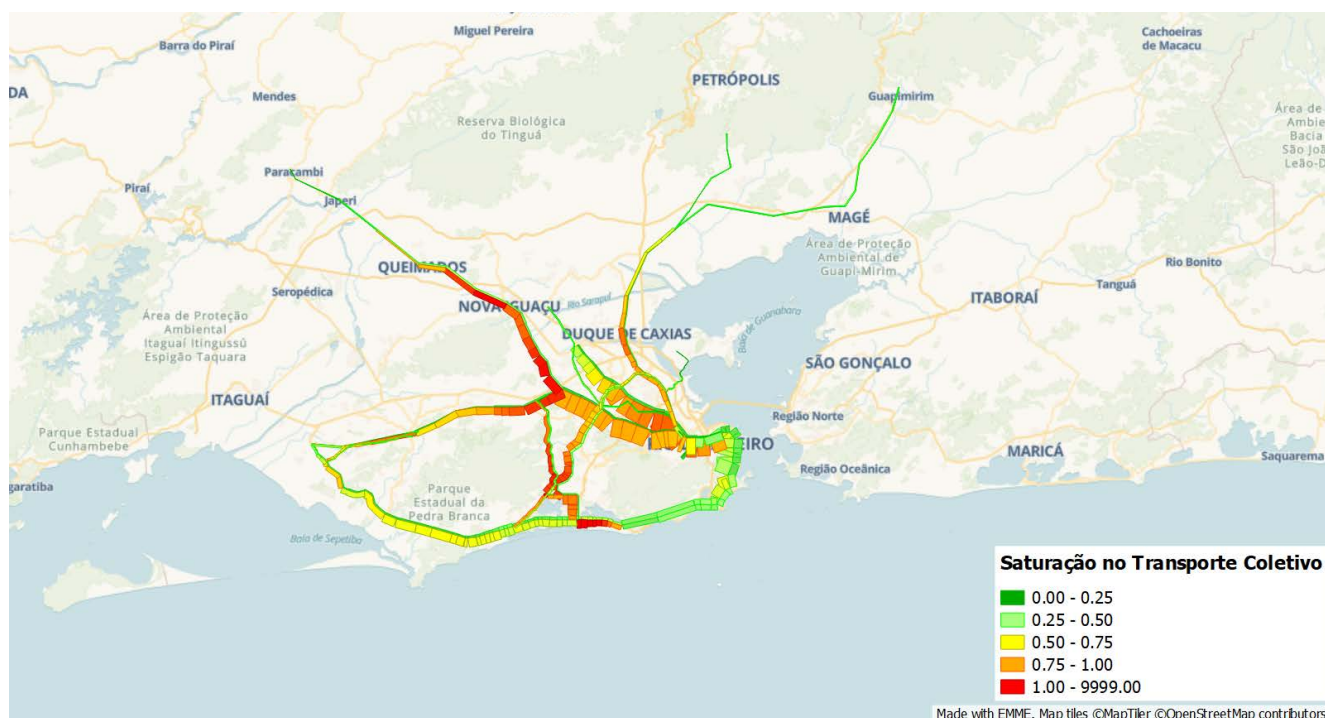


Figura 67: Nível de saturação no sistema de transporte estruturante de alta capacidade

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Para melhor detalhe, são exibidos abaixo os mapas de saturação de cada modo de transporte em separado. O primeiro apresentado, na Figura 68, é do sistema de metrô e apresenta uma saturação da linha 2, no trecho entre a central do Brasil e a estação de Irajá.



Figura 68: Nível de saturação no metrô

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A seguir, apresenta-se, na Figura 69, o nível de saturação no sistema de trens metropolitanos da SuperVia. Através do mapa da figura abaixo identifica-se que os ramais de Japeri e Santa Cruz apresentam altos níveis de saturação do sistema, o que pode ser tratado no âmbito das propostas do PRM 2034.



Figura 69: Nível de saturação no sistema SuperVia

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Por fim, apresenta-se na Figura 70 o nível de saturação dos três corredores de BRTs. Observa-se que os três corredores apresentam pontos críticos de saturação elevada, com o TransOeste tendo seu ponto crítico logo após o terminal Alvorada, o TransCarioca na chegada a Barra da Tijuca próximo a Jacarepaguá e a TransOlímpica em grande parte do seu traçado, até Magalhães Bastos.

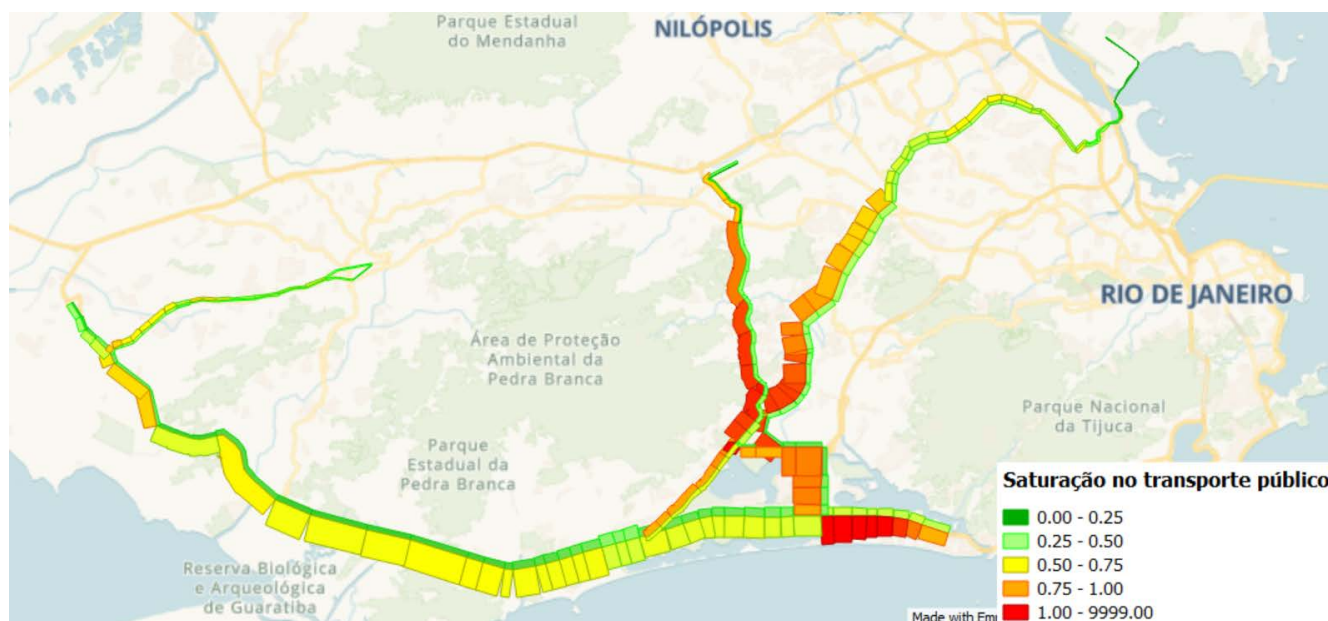


Figura 70: Nível de saturação no sistema de BRTs

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

5.4.2.4 Linhas de desejo para o município de Niterói

A seguir, na Figura 71, apresentam-se as linhas de desejo com as origens no município de Niterói – HPM para o transporte coletivo durante o pico da manhã.



Figura 71: Linhas de desejo de origens no município de Niterói durante o pico da manhã

De forma análoga, apresentam-se na Figura 72 as linhas de desejo dos destinos no município de Niterói para o transporte coletivo durante o pico da manhã.

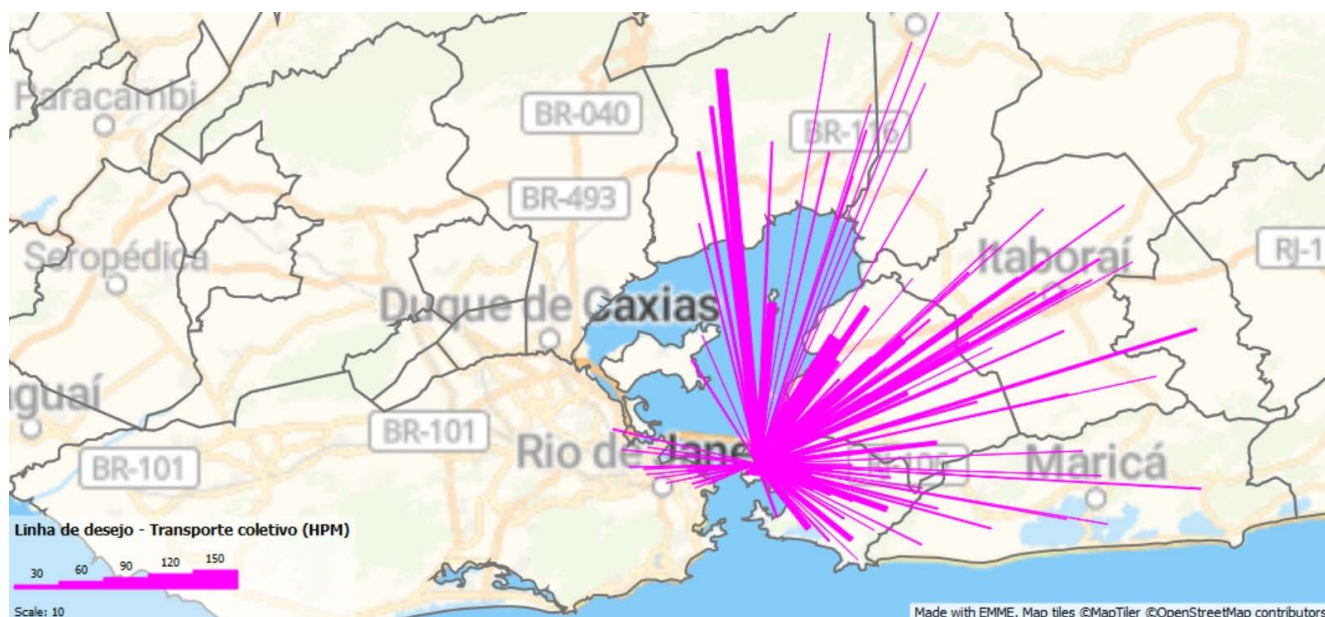


Figura 72: Linhas de desejo de destinos no município de Niterói durante o pico da manhã

5.4.3 Tempos de viagem

Outro indicador relevante para compreensão do deslocamento metropolitano são os tempos de viagens. Na Figura 73 é apresentado histograma com a distribuição dos tempos de viagens do transporte individual. É possível observar que cerca de 30% dos deslocamentos por transporte privado duram até 20 minutos com cerca de 75% dos deslocamentos durante até 60 minutos.

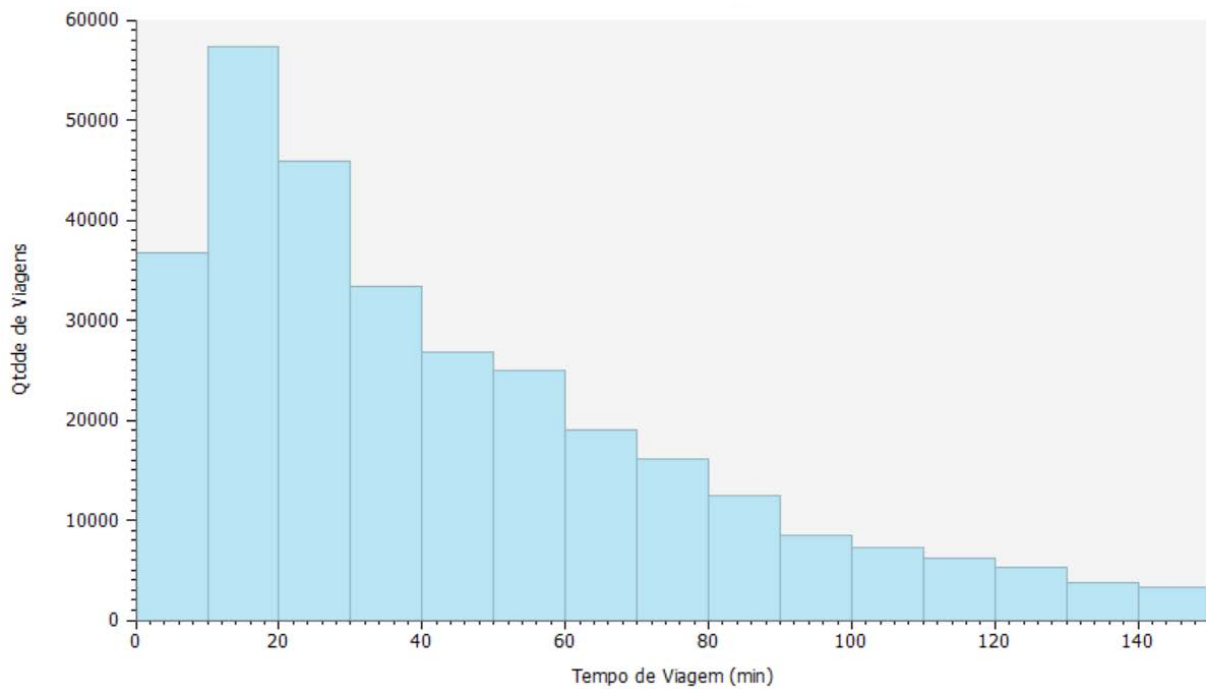


Figura 73: Histograma do tempo de viagem dos usuários do transporte privado na RMRJ

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Além da observação dos tempos de viagem para o transporte individual é interessante que esses sejam comparados com os tempos de viagem do transporte coletivo. O histograma da Figura 74 apresenta a distribuição do tempo de viagem dos passageiros do transporte coletivo.

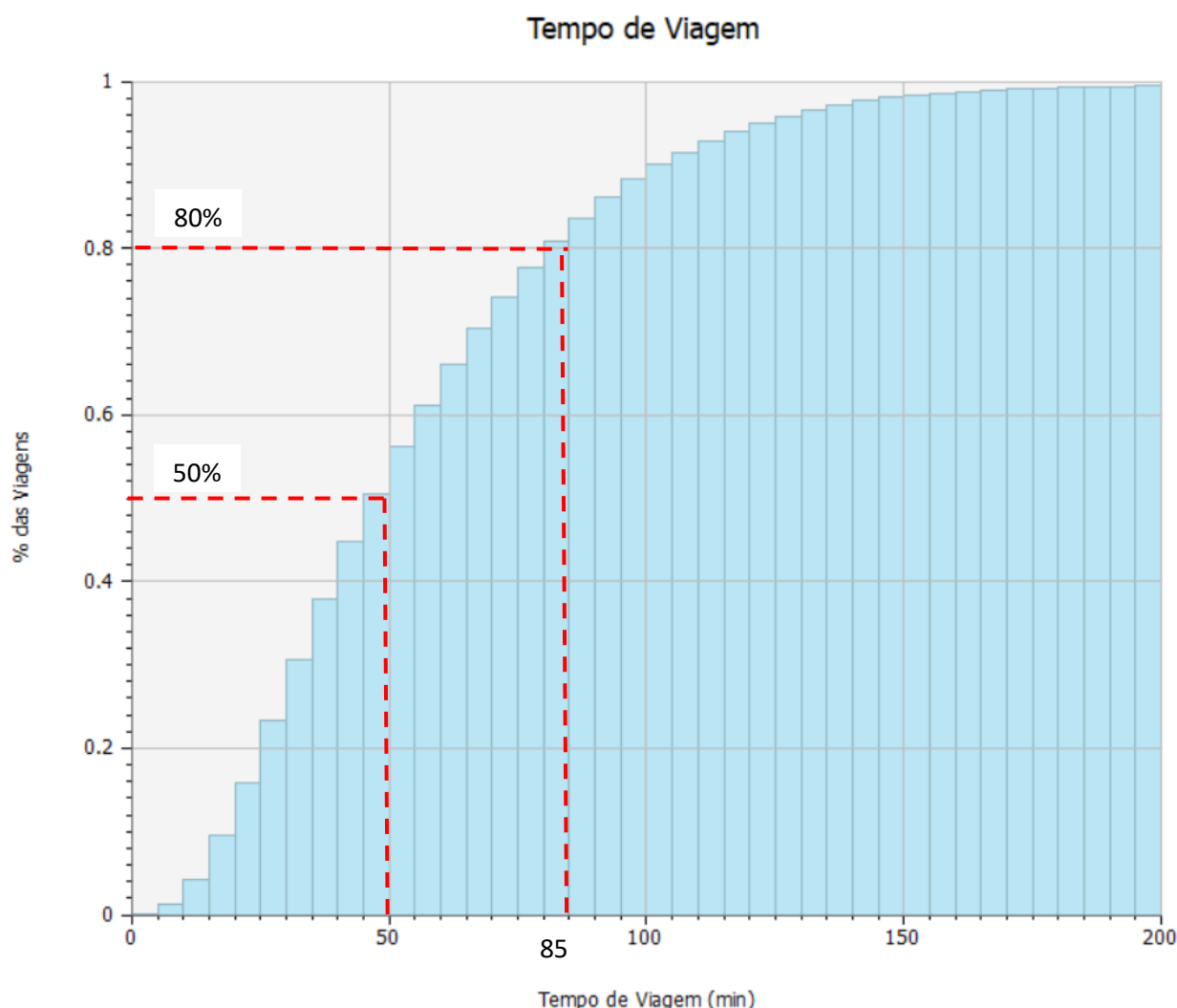


Figura 74: Histograma do tempo de viagem do transporte coletivo na RMRJ

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Comparando os tempos de viagem de transporte individual e transporte coletivo, nota-se que as viagens de transporte coletivo são bem mais longas, com cerca de 50% delas durando mais do que 50 minutos e 80% delas durando mais do que 85 minutos.

5.5 Impacto dos projetos metropolitanos sobre Niterói

Nesta seção são apresentados os resultados específicos para Niterói, uma vez que nem todos os projetos aplicados ao modelo afetam o padrão de mobilidade do município. No caso, foram verificadas alterações mais significativas associadas à Linha 3 do metrô e o BRT Niterói-Manilha.

5.5.1 Linha 3 do metrô

A conexão entre o leste da RMRJ e o Centro da cidade do Rio de Janeiro é uma das mais relevantes dentro dos deslocamentos metropolitanos, com cerca de 14 mil passageiros de transporte coletivo cruzando a Baía de Guanabara na hora pico manhã, seja utilizando as barcas ou as linhas intermunicipais de ônibus, através da Ponte Rio-Niterói.

Com isso, a necessidade de uma ligação de alta capacidade entre os municípios de Niterói e Rio de Janeiro sempre foi pauta, aparecendo em planos para a RMRJ desde a concepção da rede metroviária do Estado. Entre

os mais recentes, o PDM abordou a conexão e a tratou como prioritária, dentro dos investimentos previstos de expansão da rede metroviária.

O mapa a seguir apresenta a ligação proposta, que inclui a finalização da transposição entre a estação Estácio e a Carioca, como previsto originalmente no projeto da Linha 2 do Metrô. A conexão atravessa a Baía de Guanabara a partir da estação Carioca, seguindo até Alcântara.



Figura 75: Traçado Linha 3 do metrô e integração com a malha existente

Fonte: PDM, elaborado pelo consórcio

Como forma de medir o impacto da operação da linha 3 no município, foi testado no modelo de simulação da RMRJ e indicada a demanda potencial do trecho, no horizonte de 2034, cujo mapa da imagem a seguir apresenta seu carregamento. É possível observar que existe um potencial de transporte de cerca de 12 mil passageiros na hora pico manhã para a travessia da Baía de Guanabara, com trechos menos carregados em São Gonçalo transportando cerca de 4 mil passageiros e em torno de 6 mil passageiros em Niterói.



Figura 76: Carregamento dos sistemas de metrô na RMRJ, com implantação da Linha 3, no horizonte 2034

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

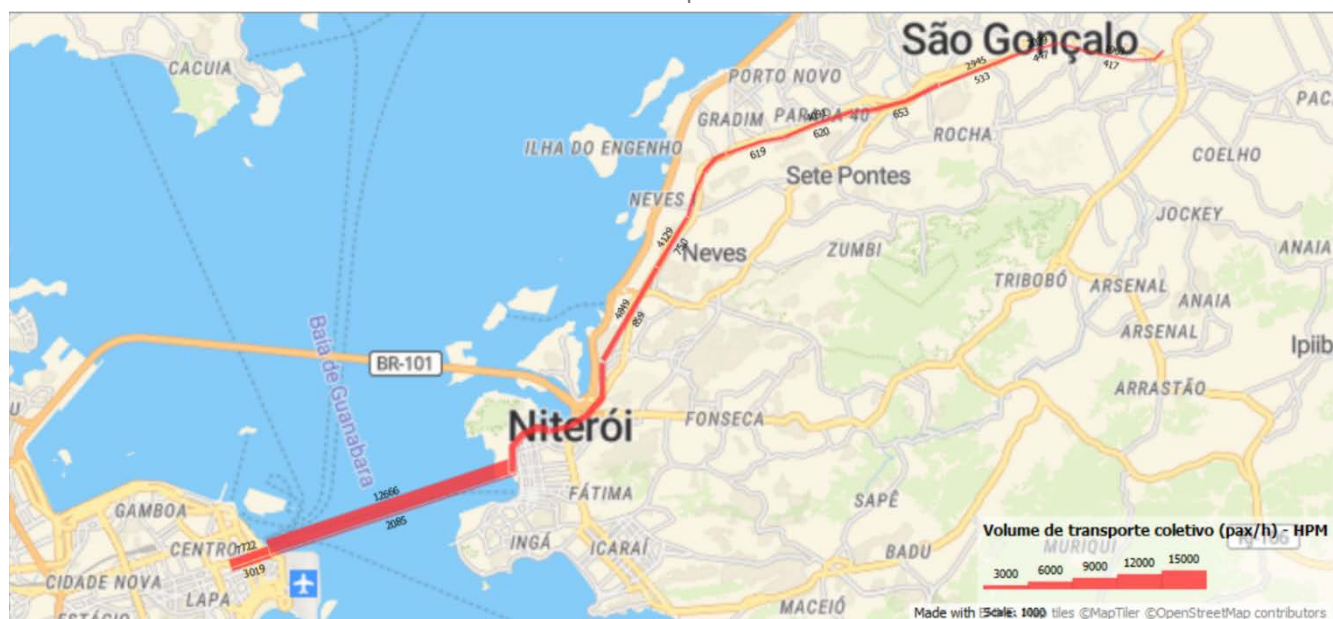


Figura 77: Carregamento da linha 3 no horizonte 2034

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

De modo que seja possível compreender o impacto da intervenção na travessia, o mapa a seguir apresenta uma comparação dos volumes, do cenário prognóstico do PRM 2034 e do cenário com a execução da Linha 3. No mapa, os volumes em vermelho significam redução da quantidade de passageiros no cenário com a operação da Linha 3, em comparação com o cenário de prognóstico. Analogamente, em verde, são apresentados os aumentos na quantidade de passageiros.

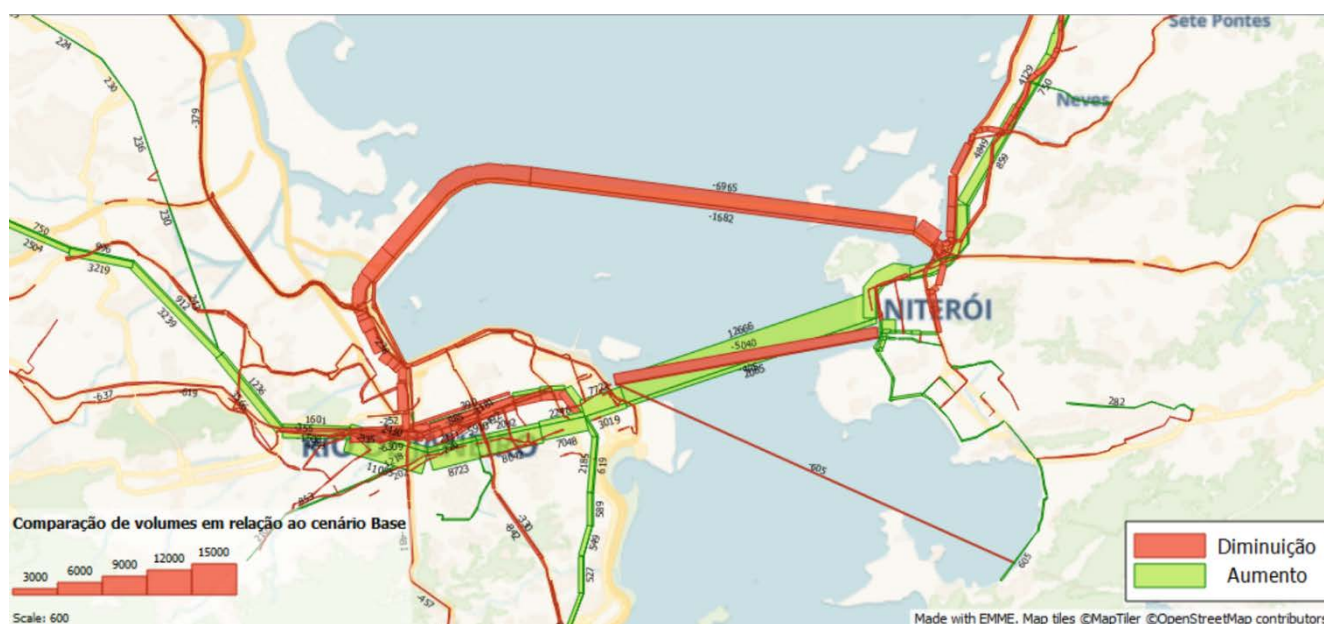


Figura 78: Comparação do carregamento entre cenário base e cenário com a Linha 3

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

É possível observar, através do mapa, que a demanda absorvida pela Linha 3 vem majoritariamente dos usuários dos ônibus intermunicipais e dos usuários das barcas, no trecho Araribóia – Praça XV. Além disso, a conexão entre Carioca e Estácio apresentou uma demanda de 11 mil passageiros no trecho mais carregado, captando majoritariamente os usuários do metrô que utilizam o trecho Central – Carioca. Por fim, de modo que seja possível compreender o impacto local dessa intervenção no município, é apresentado o volume de embarques e desembarques para os municípios atendidos pela Linha 3 no pico da manhã.

Tabela 19: Embarques e Desembarques por município na Linha 3 na HPM

Município	Embarques	Desembarques
Niterói	10.320	3.118
São Gonçalo	5.711	2.331

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

É importante salientar que, no âmbito do PRM 2034, não foram feitas adequações das redes de transporte por ônibus municipal com o intuito de seguir uma lógica alimentadora ao sistema de alta capacidade. Em um cenário no qual a intervenção seja implantada, é necessária articulação com os operadores dos serviços para que essa lógica seja seguida.

Além dos carregamentos, o impacto para os moradores do município de Niterói é refletido também na redução do tempo de viagem até o Rio de Janeiro. Os tempos médios calculados são relativos às viagens entre duas zonas de transporte, nas quais o modelo é dividido e foi apresentado no 5.1.2. Para medir este impacto, comparou-se os tempos de viagens por transporte coletivo entre os municípios, apresentados no mapa a seguir, em conjunto com a tabela que especifica o tempo de redução de viagem entre o centro do município até o centro do Rio de Janeiro.

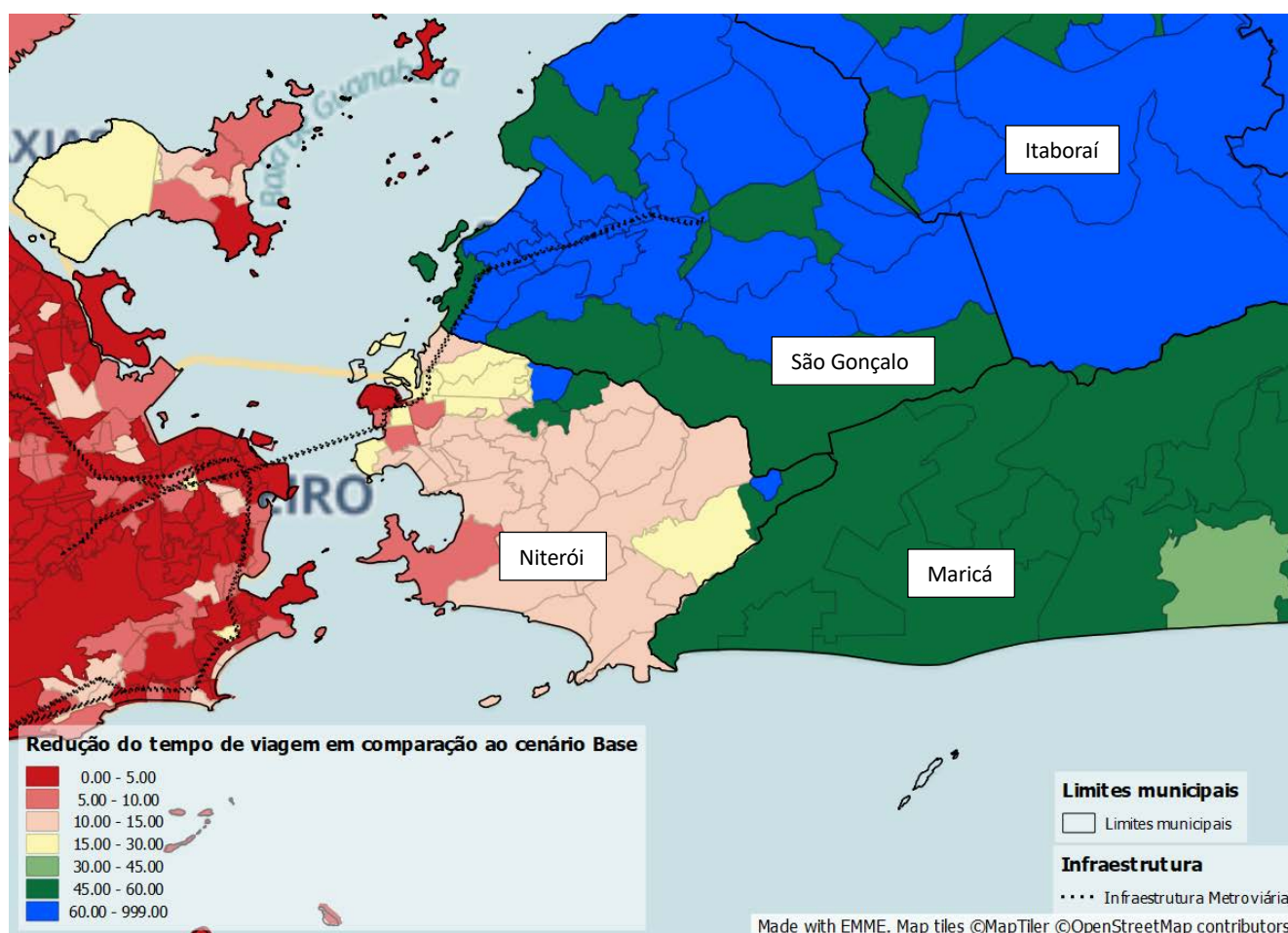


Figura 79: Redução do tempo de viagem entre as zonas e a Praça XV

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

Tabela 20: Tempo de viagem entre bairros de Niterói e Praça XV

Bairro	Tempo no cenário base (min)	Tempo com a L03(min)	Diferença (%)
Araribóia (Niterói)	35,2	27,5	-22%
Santa Rosa (Niterói)	55,8	43,1	-23%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

5.5.2 BRT Niterói-Manilha

A execução de um corredor de média capacidade, capaz de transportar passageiros de São Gonçalo, Itaboraí e Niterói até a Araribóia, onde são ofertados os serviços das barcas, tem como objetivo melhorar os deslocamentos dos usuários em direção ao centro da cidade do Rio de Janeiro, a maior concentração de destinos da RMRJ.

O corredor proposto utiliza parte do corredor já existente na Alameda São Boaventura e implementação de infraestrutura na Rod. Amaral Peixoto até Manilha, chegando na BR-101. Esse projeto foi obtido através do PDTU 2015, que conta com intervenções previstas para o Estado do Rio de Janeiro e, no caso desse corredor, não foi executado desde a finalização do plano. O PRM 2034 visa resgatar essa proposta e avaliar os impactos gerados na RMRJ. O mapa a seguir apresenta a corredor BRT Niterói-Manilha.



Figura 80: Corredor BRT Niterói – Manilha

Fonte: PDTU, elaborado pelo Consórcio

De forma a avaliar a demanda potencial do corredor, ele foi avaliado dentro do modelo de simulação desenvolvido para a RMRJ. O mapa da figura a seguir apresenta os carregamentos dos sistemas de média e alta capacidade da RMRJ, assim como o do novo BRT, para a hora pico manhã, de forma a avaliar a ordem de grandeza das demandas. Os carregamentos apresentados a seguir são todos para o horizonte de 2034.



Figura 81: Carregamento dos sistemas de média e alta capacidade da RMRJ, com a intervenção do BRT Niterói Manilha, no horizonte 2034

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

Através do mapa apresentado, é possível observar um baixo carregamento do corredor BRT Niterói – Manilha, em comparação aos BRTs do município do Rio de Janeiro, como o TransCarioca, TransOeste e TransBrasil.

Entretanto, a ordem de grandeza das demandas do BRT com a TransOlímpica é próxima. No trecho mais carregado, próximo a Alcantara, o BRT apresenta cerca de 2.500 passageiros na hora pico da manhã. De forma a avaliar o impacto local das intervenções no município de Itaboraí, apresenta-se a seguir o mapa de comparação dos volumes, no cenário base do PRM 2034 e no cenário em que opera o corredor.



Figura 82: Comparação de volumes entre cenário base e cenário do BRT Niterói-Manilha, para o horizonte de 2034

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

É possível observar que a demanda capturada pelo corredor vem na sua maioria de usuários de linhas intermunicipais que utilizavam a Rod. Amaral Peixoto ou utilizavam a BR-101 para se deslocar até o centro de Niterói. A queda do volume de passageiros na BR-101, de cerca de 600 passageiros, é captada pelo corredor BRS. Entretanto, essa diferença não se observa na Ponte Rio Niterói, provavelmente por conta dos destinos de viagens dos usuários do corredor BRS se concentrar em Niterói e, ainda que seja implementado o corredor BRS, os passageiros para chegar no centro do Rio de Janeiro precisam utilizar ou a Ponte Rio Niterói ou através das barcas.

A seguir é avaliado a redução no tempo de viagem entre São Gonçalo e o centro de Niterói, além de movimentos internos ao município, como forma de avaliar o impacto positivo do corredor nos deslocamentos metropolitanos.

Tabela 21: Redução do tempo de viagem entre o cenário base e o cenário com BRT Niterói - Manilha, no horizonte 2034

Trajetos	Tempo no cenário base (min)	Tempo com o BRT Niterói – Manilha (min)	Diferença em %
Alcantara - Araribóia	66,2	52,6	-21%
Alcantara - Centro Niterói	47,5	32,5	-32%
Araribóia - Centro Niterói	21,6	19,1	-11%
Centro Niterói - Araribóia	22,1	20,3	-8%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

6. Prognóstico do PRM

O cenário de prognóstico tem como objetivo a avaliação da oferta atual do transporte coletivo e da rede viária, com a demanda projetada para o horizonte do plano, de 10 anos. Esse exercício busca a avaliação de possíveis gargalos nos sistemas metropolitanos a fim de que sejam pensadas soluções.

Sendo assim, a oferta simulada em todos os cenários discutido nesse capítulo se referem a operações atuais dos sistemas de metrô, trens urbanos, barcas, linhas de ônibus municipais e linhas de ônibus intermunicipais. Para o sistema de BRT do município do Rio de Janeiro, foi adicionado os serviços relativos ao corredor BRT TransBrasil e mantidos os serviços dos outros três corredores existentes.

6.1 Montagem das matrizes futuras para os horizontes de estudo

Neste capítulo é descrita a metodologia utilizada para a projeção das matrizes de demanda nos horizontes de estudo.

Para a determinação das matrizes de origem-destino nos horizontes futuros, foram analisados os estudos mais recentes desenvolvidos na RMRJ, capazes de subsidiar a montagem das matrizes O/D para os horizontes de análise. De antemão, entende-se que o PDM – Plano Diretor Metroviário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro¹, desenvolvido durante o período de 2015 a 2017, é a melhor e mais atualizada referência, contemplando um estudo recente e robusto que apresenta uma estimativa consolidada dos fatores de crescimento da demanda, resultado de projeções de variáveis explicativas da demanda por viagens.

Essas projeções foram realizadas através de reuniões com um conjunto de urbanistas que atuam na RMRJ, permitindo projeções consistentes, validadas por especialistas. Portanto, para estimativa das matrizes futuras, foram utilizados estes fatores corrigidos para o ano base do atual estudo (2023).

A seguir apresentam-se tabela e gráficos com exemplos de curvas com a projeção populacional elaborada no PDM (2015).

Tabela 22: Projeções populacionais para RMRJ

Ano	População - RMRJ	Crescimento médio anual (tmca %a.a.)
2015	12.303.192	-
2020	12.703.498	0,64%
2025	13.052.178	0,54%
2030	13.356.420	0,46%
2035	13.620.148	0,39%
2040	13.846.594	0,33%
2045	14.040.334	0,28%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio, com dados do PDM (2015)

¹ <https://www.rj.gov.br/servico/acessar-plano-diretor-metroviario-do-riotrilhos4>



Figura 83: Projeção Populacional para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelo Consórcio, com dados do PDM (2015)

A tabela e o gráfico com as projeções populacionais realizadas no âmbito do PDM indicam um crescimento populacional para a região metropolitana como um todo. As taxas de crescimento médio anual indicam uma desaceleração no crescimento populacional ao longo do tempo, mas preveem um aumento sustentado da população até o ano de 2045. Essas taxas têm início em 0,54% no primeiro intervalo de projeção e reduzem para 0,28% entre 2040 e 2045 para a região metropolitana.

É importante destacar que as variáveis população, emprego e renda foram utilizadas para a estimativa de viagens futuras na região metropolitana como um todo. Além disso, foram desenvolvidos cenários que contemplam a melhoria da taxa de emprego e de renda da população, o que naturalmente resulta em um aumento da quantidade de viagens nos anos horizonte.

Os dados obtidos a partir das matrizes de demanda construídas para o PDM foram processados e separados em três horizontes: projeções para 3, 5 e 10 anos. O mapa da Figura 84 ilustra o crescimento total de viagens no horizonte de 10 anos (Ano 10 / Ano 0) do estudo, onde uma escala de cores indica as zonas com maiores taxas de crescimento total neste período.

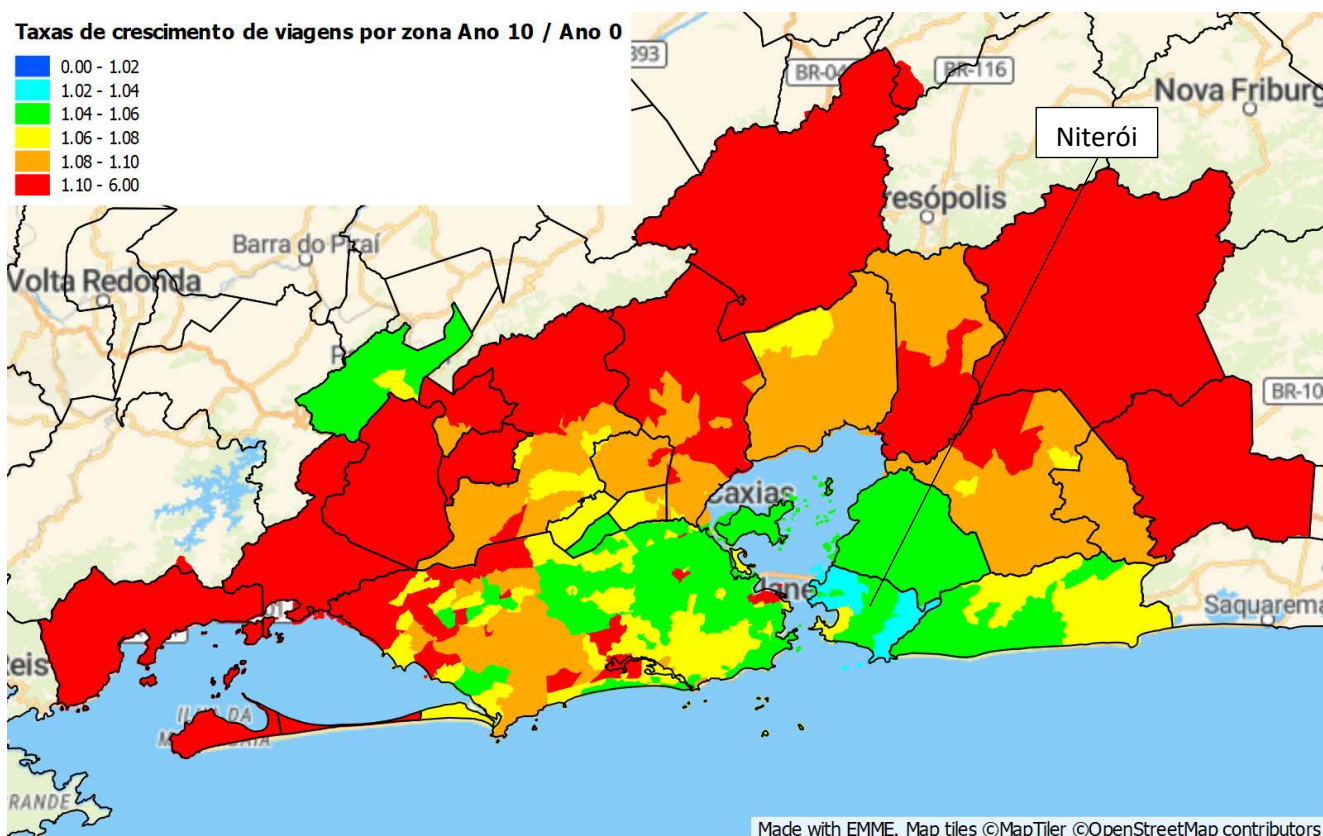


Figura 84: Crescimento da demanda nos próximos 10 anos

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

É possível observar maiores taxas de crescimento nas regiões periféricas da RMRJ, tais como Itaguaí, Queimados e Magé, com um crescimento total, em 10 anos, de mais de 10% na demanda de viagens. Outro destaque de forte crescimento na demanda por viagens é a região do Porto Maravilha, no centro da cidade do Rio de Janeiro. As menores taxas de crescimento neste período estão no Município de Niterói, com taxas entre 2 e 4% de crescimento total no período. A cidade do Rio de Janeiro possui áreas com menores taxas, como a Zona Sul, que tem projeção de crescimento entre 4 e 6%, além da região da Barra da Tijuca, que possui maiores taxas de crescimento estimadas segundo o PDM, uma vez que ainda dispõe de espaço para crescimento.

Chama a atenção que as regiões de Niterói e Itaboraí terão os menores crescimentos neste período e que a cidade do Rio de Janeiro, com exceção da área da Barra da Tijuca e Recreio do Bandeirantes, apresenta crescimento entre 4 e 6% no total, neste período de 10 anos.

A Tabela 23 apresenta um resumo da demanda projetada nos horizontes de projeto e indica as taxas de crescimento anuais utilizadas no total de viagens por transporte público da RMRJ na hora de pico da manhã (HPM).

Tabela 23: Projeção de demanda para o transporte coletivo

Ano	Total de viagens de transporte público (HPM)	% Ano 0	% a.a.
0	902.348	-	-
3	918.093	1,70%	0,72%
5	933.839	3,49%	0,70%
10	965.330	6,98%	0,68%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio, com dados do PDM (2015)

Verifica-se que, nos 10 primeiros anos de projeção da demanda, a taxa anual média de todas as regiões é de 0,68% de crescimento ao ano. Já nos 10 anos seguintes, projeta-se uma redução de 0.12p.p na taxa, caindo para 0,56% ao ano no crescimento das viagens, conforme as premissas projetadas no PDM para as estimativas de

crescimento da população. Entretanto, como ilustrado nos mapas acima, as taxas são variáveis por região da RMRJ e tem maior intensidade nas áreas periféricas e menores taxas nas regiões centrais.

As matrizes de viagens futuras foram projetadas a partir da multiplicação da matriz do ano base de calibração por matrizes com as taxas de crescimento anuais do PDM acumuladas nos horizontes entre o ano 0 e ano 3, entre o ano 3 e ano 5 e entre o ano 5 e o ano 10. Estas matrizes contém uma taxa de crescimento específica para cada par OD, obtida a partir do cálculo acumulado das taxas anuais dos períodos referidos.

6.2 Indicadores metropolitanos no cenário de prognóstico

O cenário de prognóstico tem como objetivo observar a evolução dos sistemas de transporte coletivo e da rede de transporte individual sem melhorias da rede. A intenção do prognóstico é identificar potenciais gargalos gerados pelo aumento da demanda, sem que nada seja feito.

Para o cenário de prognóstico do PRM 2034, a única intervenção que foi adicionada foi a operação do corredor BRT TransBrasil, prevista para a iniciar sua operação em janeiro de 2024, segundo a Prefeitura do Rio de Janeiro. Os outros sistemas de transporte coletivo não foram alterados, nem da sua operação quanto dos seus serviços ofertados.

6.2.1 Eixos viários metropolitanos

As conexões viárias metropolitanas não apresentaram nenhuma intervenção relevante, mantendo assim os principais eixos mencionados na Seção 4.4. Na Figura 85 e na Figura 86 são apresentados o mapa de carregamento do sistema viário para o cenário de prognóstico no horizonte de 10 anos.

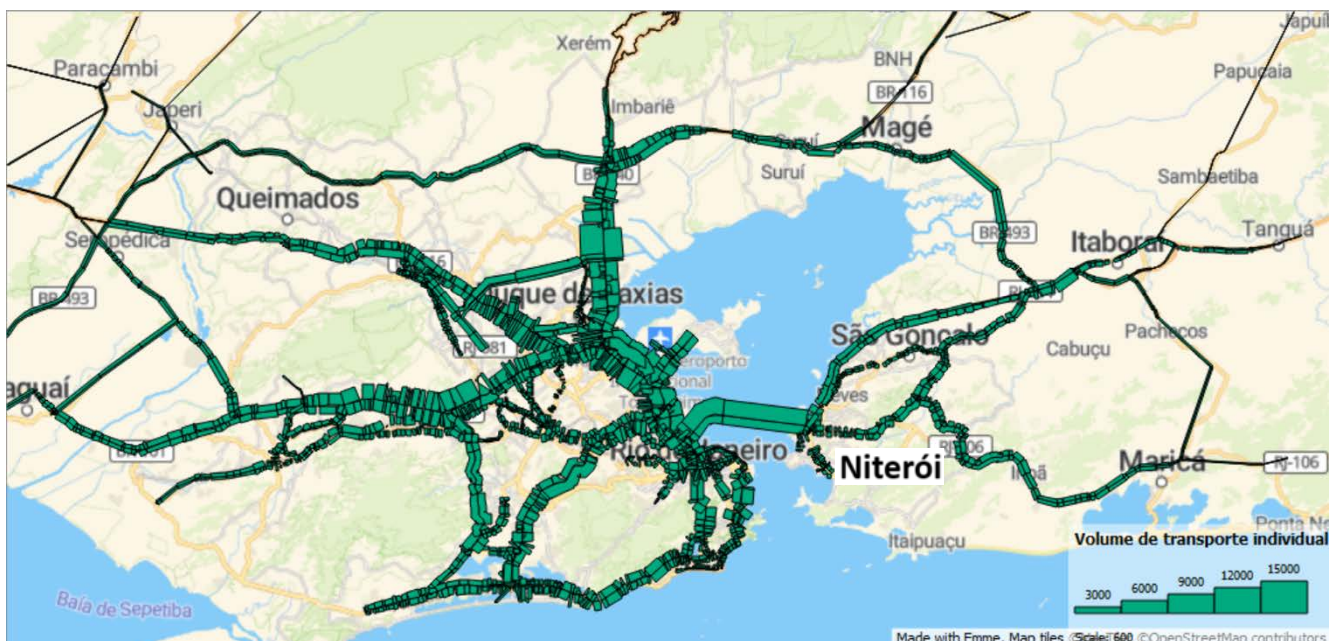


Figura 85: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos, no cenário de prognóstico

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

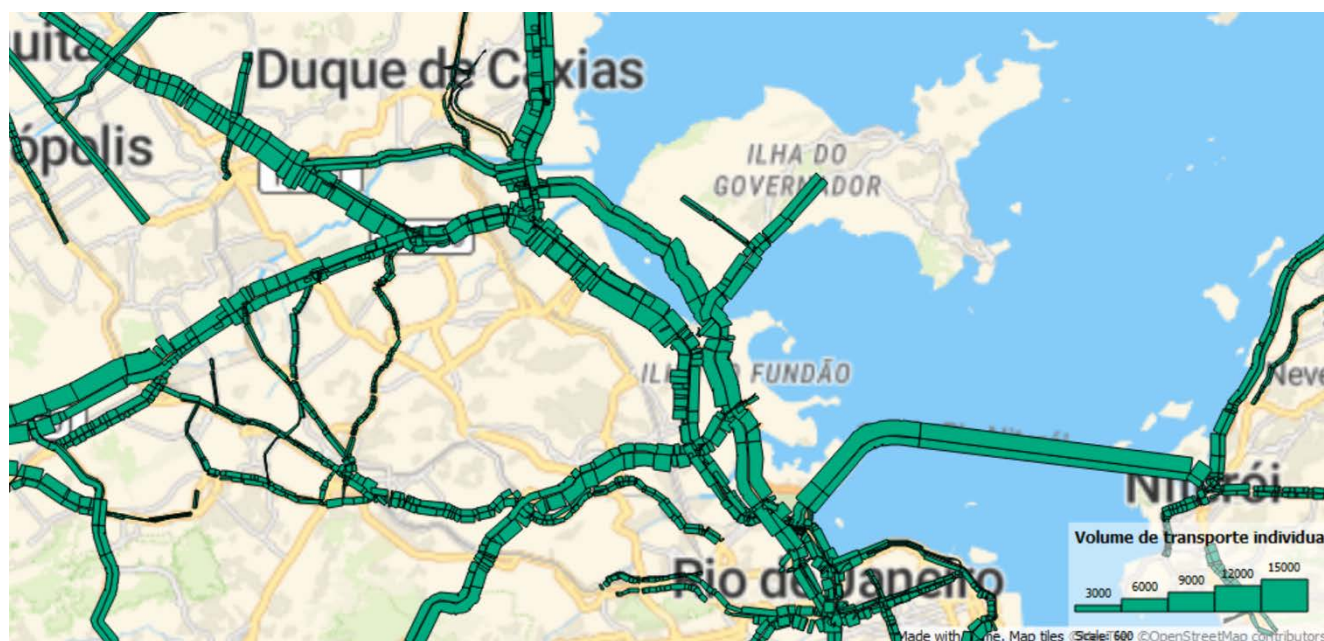


Figura 86: Carregamento de transporte individual nos principais eixos metropolitanos, Av. Brasil e Linha Vermelha, no cenário de prognóstico

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio por meio dos mapas apresentados, é possível observar que existe os eixos apresentados no capítulo 4.4 são mantidos como principais eixos metropolitanos: Av. Brasil, Linha Vermelha, BR-040 e via Dutra, além da Ponte Rio Niterói. A Tabela 24 apresenta o trecho mais carregado dos principais eixos metropolitanos observados e a comparação dos volumes nos cenários base e de prognóstico no horizonte de 10 anos.

Tabela 24: Carregamento máximo no HPM dos principais eixos metropolitanos no cenário base e no prognóstico

Eixo viário	Sentido mais carregado	Ve/h no sentido mais carregado		Diferença (%)
		Base	Diferença (%)	
Av. Brasil.	Sentido centro do Rio	14.400	16.300	13,2%
BR-040	Sentido centro do Rio	12.900	13.900	7,8%
BR-116 (Dutra)	Sentido centro do Rio	10.000	11.300	13,0%
Ponte Rio Niterói	Sentido Rio de Janeiro	6.900	7.400	7,2%
Arco Metropolitano	Sentido Duque de Caxias	5.400	5.700	5,6%

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

O eixo da Av. Brasil e BR-116 apresentaram os maiores crescimentos nos 10 anos, com um aumento menor no restante dos eixos. Esse aumento maior em vias que já apareciam como saturadas no ano base indica que as vias continuaram operando com a capacidade acima da suportada, gerando congestionamento e aumentos de tempo de deslocamento na RMRJ. O mapa da Figura 87 apresenta o nível de saturação dos principais eixos metropolitanos.

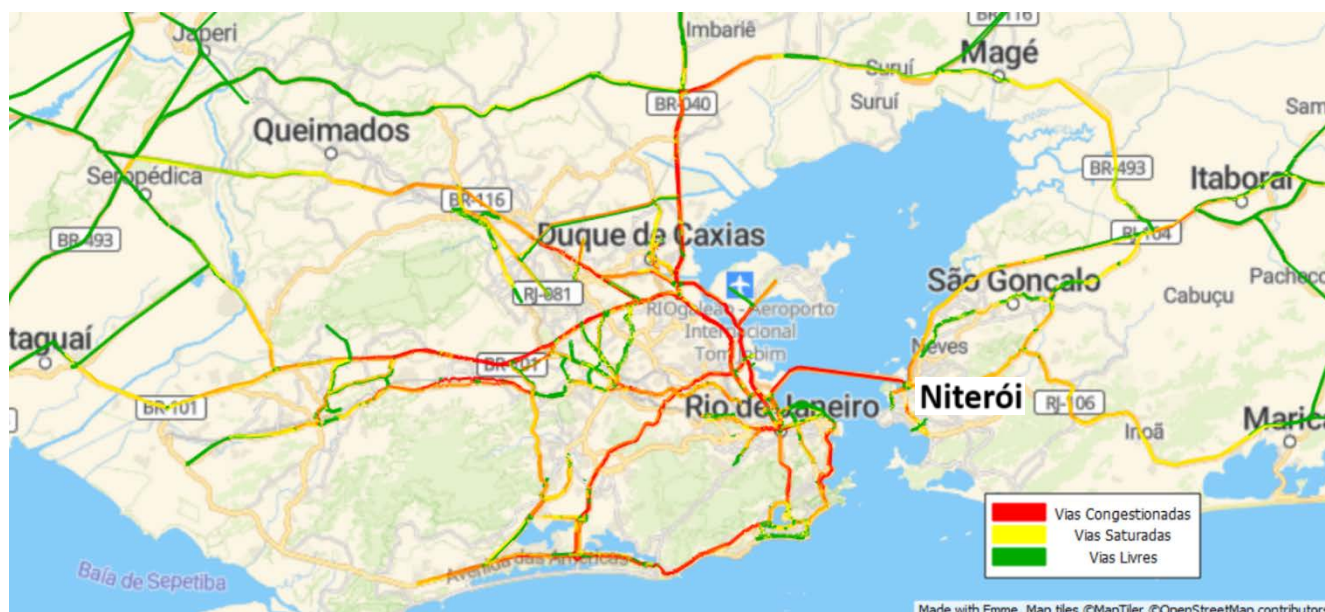


Figura 87: Nível de saturação do sistema viário metropolitano no cenário de prognóstico no horizonte de 10 anos

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Além da análise dos carregamentos é importante observar a evolução da saturação dos eixos, com os principais eixos de acesso ainda apresentando níveis de congestionamento, com a evolução de piora de níveis de serviço no Arco Metropolitano e na BR-101 (Av. Brasil) a oeste do município do Rio de Janeiro.

6.2.2 Eixos de transporte público coletivo

O cenário de prognóstico apresenta, para os sistemas estruturantes de transporte coletivo uma importante intervenção, a inauguração do corredor BRT TransBrasil, que conecta o terminal Deodoro ao Terminal Intermodal Gentileza (TIG) no centro do município do Rio de Janeiro.

Essa intervenção não é impactante somente o município do Rio, ainda que o sistema seja operado exclusivamente pelo poder municipal, sem gerência do Estado. Como destacado anteriormente, a Av. Brasil é um importante eixo de deslocamento metropolitano, tanto do transporte individual quanto do transporte coletivo. O mapa da Figura 88 apresenta o carregamento dos sistemas estruturantes na RMRJ no cenário de prognóstico.



Figura 88: Volume de transporte coletivo na HPM, para o cenário de prognóstico no horizonte de 10 anos

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Através do mapa é possível perceber que o BRT TransBrasil apresenta carregamento relevante para a RMRJ, com cerca de 13.000 passageiros na hora pico no sentido mais carregado, em direção ao centro do Rio. O mapa da Figura 89 apresenta a saturação dos sistemas estruturantes de transporte coletivo metropolitano, no cenário de prognóstico.



Figura 89: Saturação dos sistemas estruturantes de transporte coletivo no cenário de prognóstico

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Por meio do mapa é possível observar que existem eixos sobrecarregados, como os ramais da SuperVia próximo da estação Deodoro, com destaque para o ramal de Japeri, que vem com saturação elevada desde Queimados, indicando baixo nível de qualidade do serviço e sinalizando potencial de aumento da oferta, para suprir essa demanda. Outro ponto de destaque é o BRT TransBrasil, que apresenta nível elevado de saturação em grande parte do seu trecho. Na Figura 90 é possível observar o mapa de comparação dos volumes entre o cenário base e o cenário de prognóstico. O trecho mais carregado do BRT TransBrasil, no cenário de prognóstico, é de cerca de 12 mil passageiros no sentido terminal gentileza, na hora pico manhã.

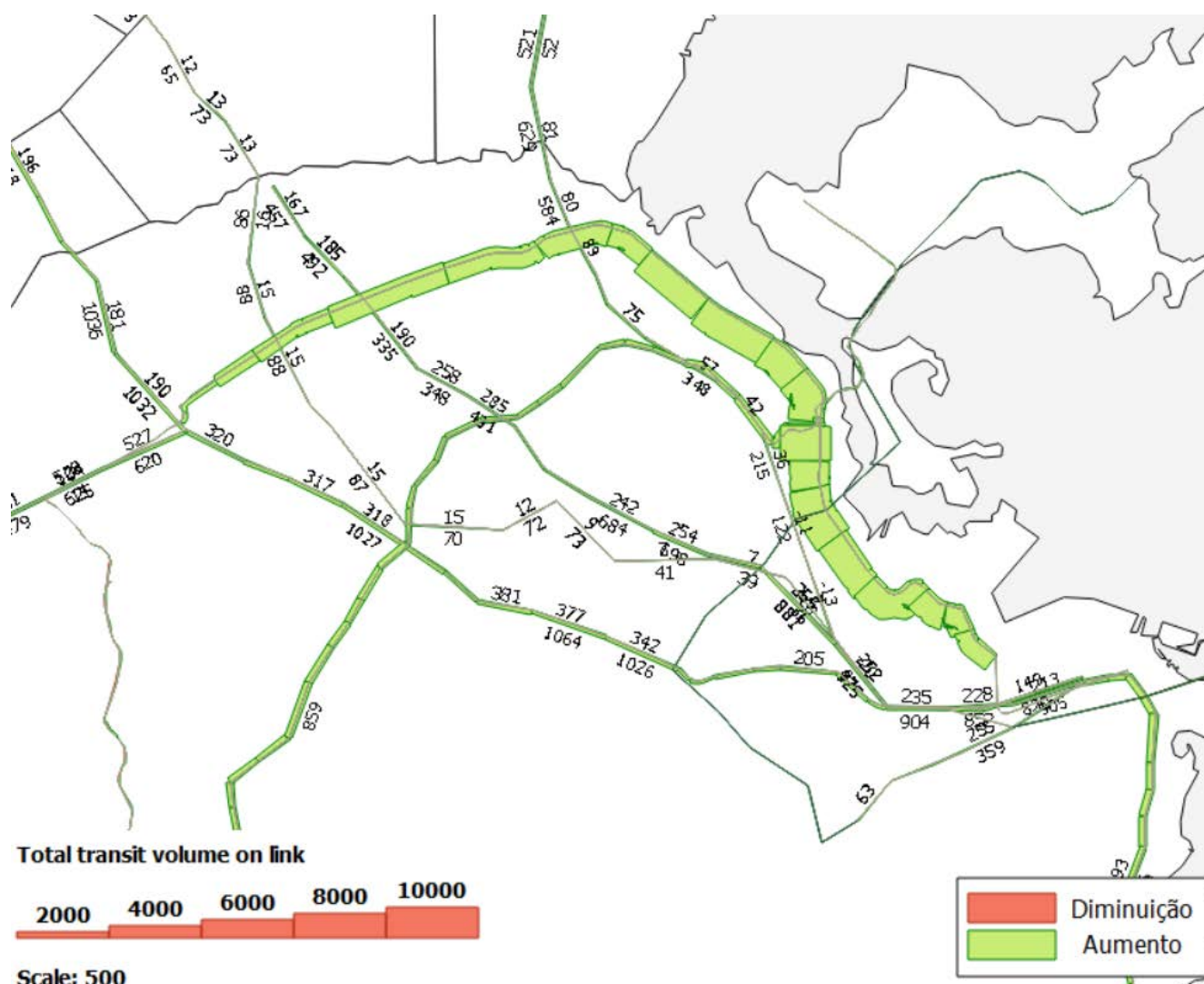


Figura 90: Comparação dos volumes de transporte coletivo no cenário base e no cenário de prognóstico

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

Nota-se que a principal diferença entre os cenários é a existência do corredor TransBrasil. Entretanto, pode-se destacar o aumento dos volumes, ainda que tímidos, nos sistemas de Metrô e SuperVia, que se encontravam já saturados em alguns trechos no cenário base. Por fim, é apresentado na Figura 91 um histograma dos tempos de viagem no cenário de prognóstico comparados aos tempos de viagem do cenário base, com intuito de avaliar se os tempos totais de deslocamento por transporte coletivo na RMRJ.

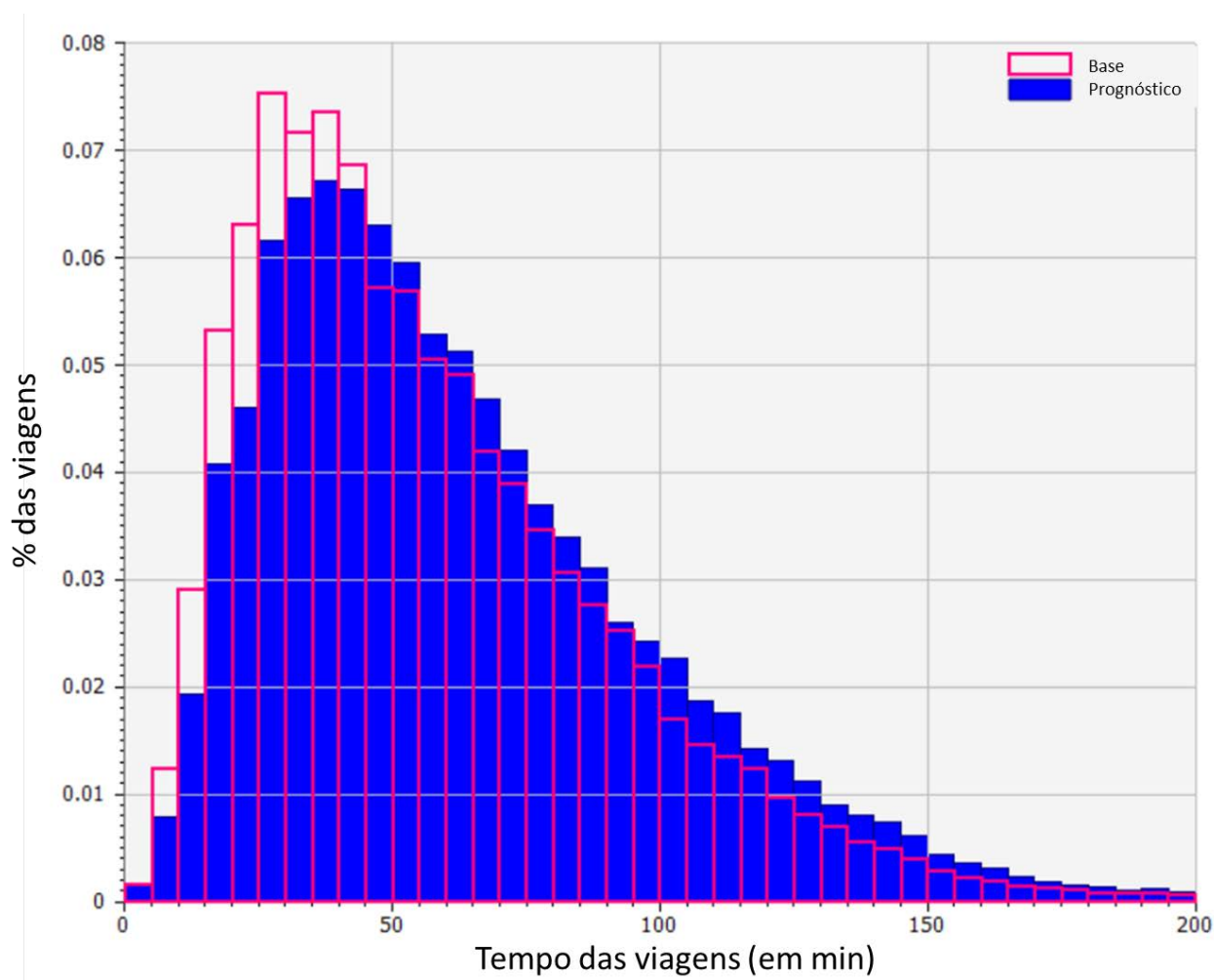


Figura 91: Histograma de comparação do tempo de viagem entre cenários base e prognóstico

Fonte: EMME - Elaborada pelo Consórcio

A principal conclusão que se obtém do histograma apresentado é que existe um aumento dos tempos de viagem no cenário prognóstico, representado pelas barras em azul no gráfico. O cenário base apresenta maior percentual de viagens curtas, de até 50 minutos, enquanto o cenário do prognóstico no horizonte de 10 anos apresenta um acréscimo em viagens maiores que 50 minutos. Esse aumento das viagens longas pode se dar por aumento da impedância, do congestionamento das vias de tráfego geral e da maior saturação dos sistemas.

7. Aspectos socioeconômicos de Niterói

Assim como o Rio de Janeiro é um polo de atração de viagens para a RMRJ, Niterói é um polo para a porção leste. Não apenas pela quantidade de empregos, mas também em relação à educação e saúde. O município é passagem para praticamente todas as pessoas que desejam chegar ao Rio de Janeiro pela Ponte Rio-Niterói vindo da região leste, uma vez que a rota alternativa pela BR-493 e Av. Washington Luís é consideravelmente mais longa.

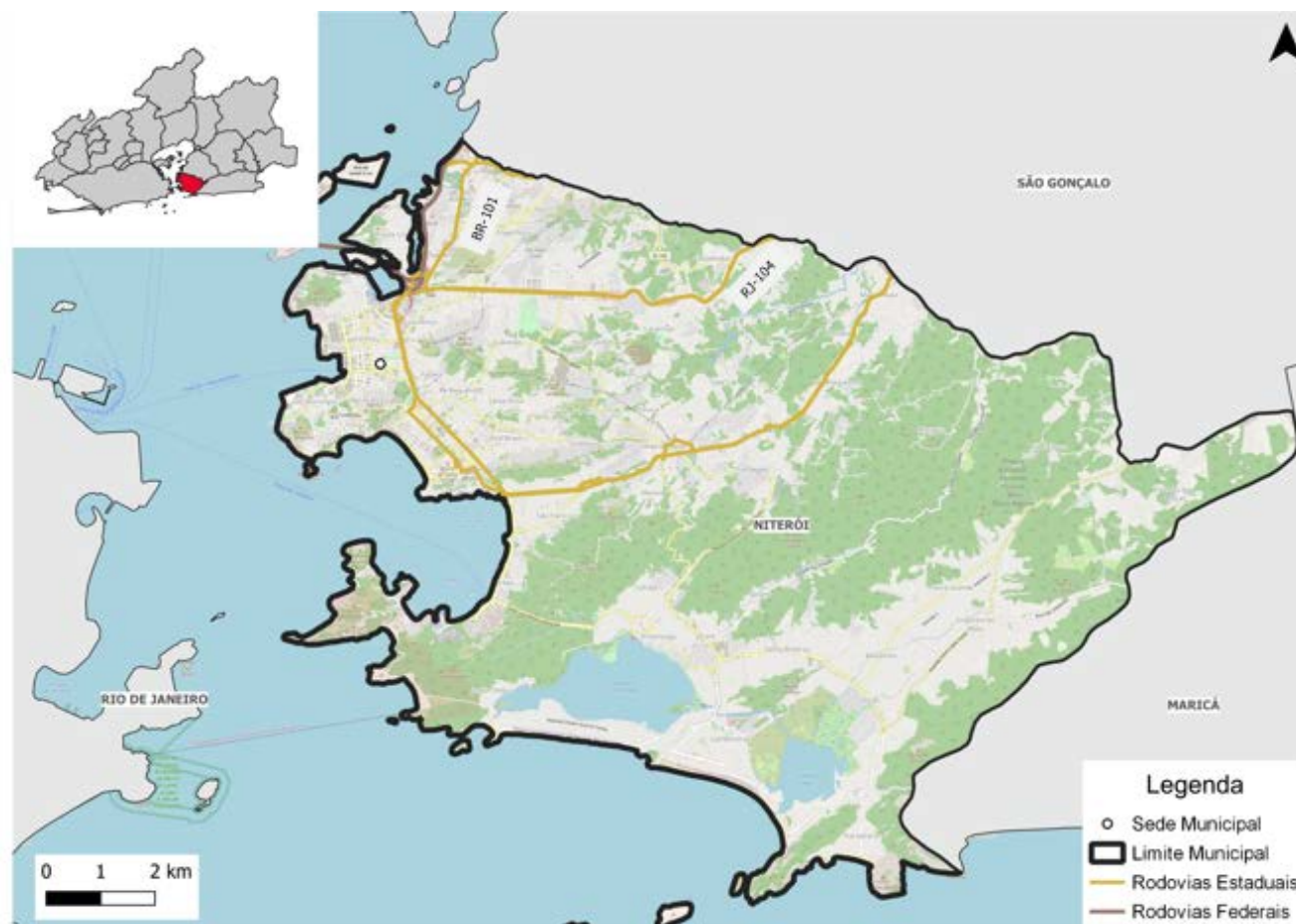


Figura 92: Mapa situacional de Niterói

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

O Estado do Rio de Janeiro conta com uma base de informações estaduais disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), que fornece uma visão geral do uso e cobertura do solo, assim como das áreas de proteção ambiental e dos principais aglomerados urbanos de cada município do Estado, bem como sua densidade de ocupação. Em Niterói, percebe-se que a Região Leste ainda é bem desocupada, assim como há uma descontinuidade na ocupação que separa a Região Oceânica das demais, devido à morfologia do terreno e às áreas de preservação ambiental.

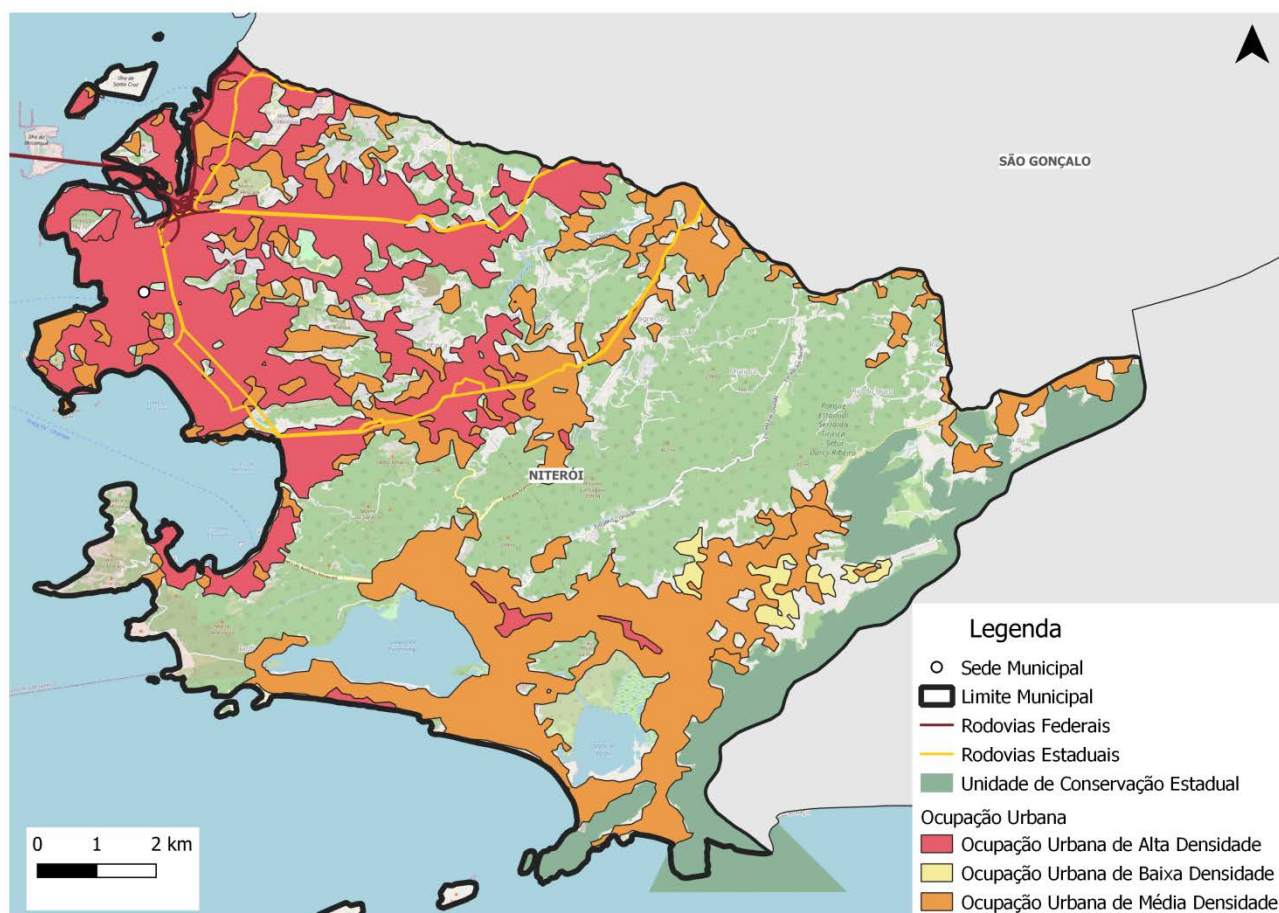


Figura 93: Unidades de Conservação e Ocupação Urbana de Niterói

Fonte: INEA (2019), elaborada pelo Consórcio

A tabela a seguir apresenta a comparação da evolução populacional do município de Niterói desde 2000, como disponibilizado pela plataforma do ITDP MobiliDados, que conta com um levantamento de informações para as regiões metropolitanas. Para os anos de 2000, 2010 e 2022, onde existem informações levantadas através do censo do IBGE², são utilizados os dados referentes a ele. Para os anos intermediários, 2005 e 2015, foram utilizadas as estimativas publicadas anualmente no Diário Oficial da União.

Tabela 25: Evolução da população entre 2000 e 2022

Município	2000	2005	2010	2015	2022
Niterói	459.451	474.046	487.562	496.696	523.664
RMRJ	11.254.026	11.953.548	12.241.449	12.578.845	12.534.128
Estado RJ	14.392.106	15.383.407	15.989.929	16.550.024	17.463.349

Fonte: MobiliDados, com dados do IBGE e do Diário Oficial da União

² No momento da elaboração desse estudo, o IBGE ainda não havia disponibilizado os dados finais do Censo 2022. Os dados de população utilizados para o ano de 2022 foram obtidos a partir de dados preliminares do Censo 2022 disponibilizados pelo IBGE em 25 de dezembro de 2022.

Tabela 26: Taxa geométrica do crescimento populacional, ano a ano

Município	2000-2010 (%a.a.)	2010-2022 (%a.a.)
Niterói	0,61%	0,62%
RMRJ	0,84%	0,20%
Estado RJ	1,06%	0,29%

Fonte: MobiliDados, com dados do IBGE e do Diário Oficial da União

A figura a seguir apresenta a pirâmide etária de Niterói, com a divisão entre sexo masculino e feminino e a comparação com a média brasileira, conforme o Censo 2022.

Pirâmide Etária - 2022

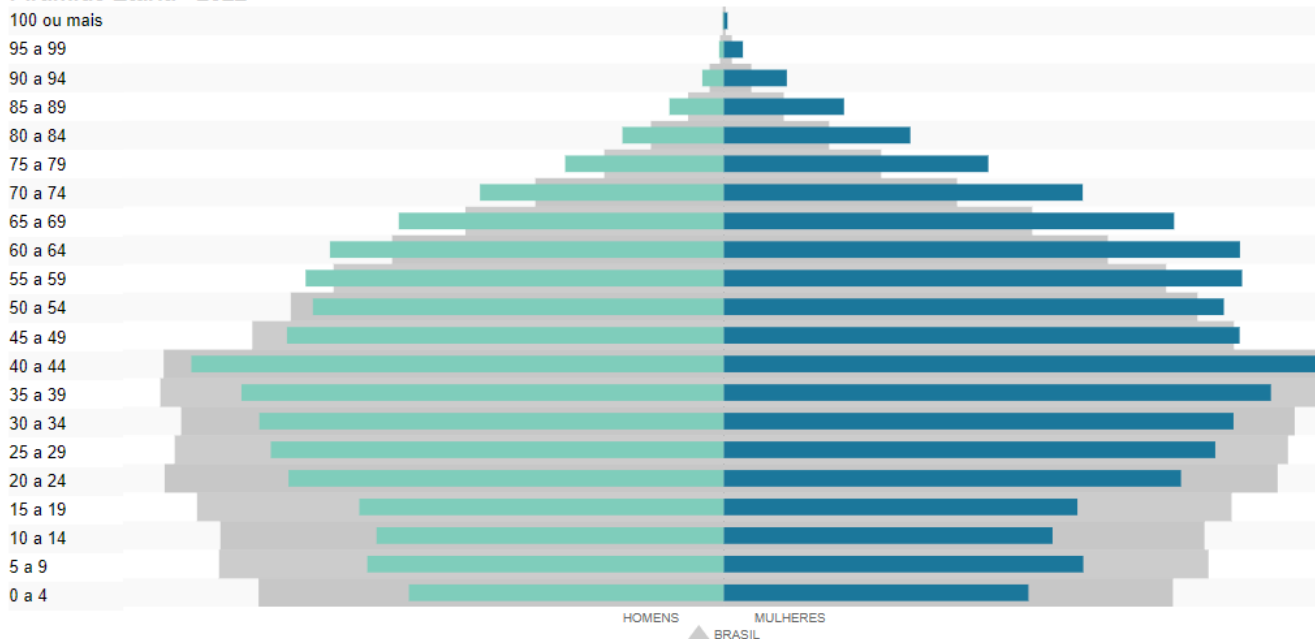


Figura 94: Pirâmide etária de Niterói

Fonte: IBGE (2022)

Quanto à população por setores censitários, tem-se apenas os dados disponibilizados pelo IBGE no censo de 2010, a partir dos quais foi realizado um mapa de densidade populacional, com o intuito de entender melhor a distribuição espacial no município. Através dele pode-se observar que as maiores densidades estão nas macroáreas de Integração Metropolitana e Urbanização Consolidada. Na Região Oceânica, que está na Macroárea de Qualificação Urbana, nota-se níveis de densidade populacional similares a outras áreas já consolidadas, principalmente nos bairros de Cafubá, Piratininga Maravista e Serra Grande.

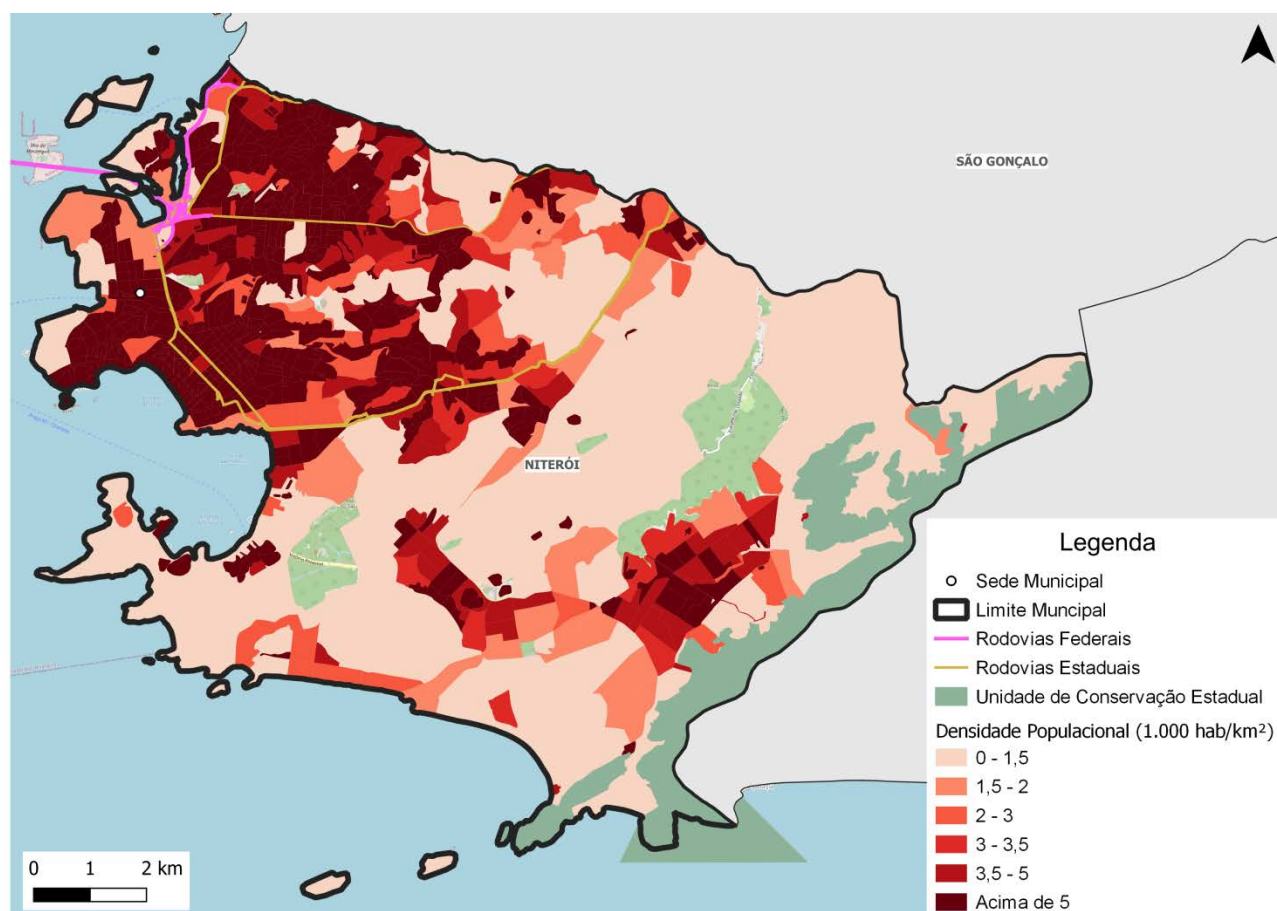


Figura 95: Distribuição espacial da densidade populacional de Niterói

Fonte: IBGE (2010), elaborado pelo Consórcio

De acordo com o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Niterói, a maior parte das viagens originadas no município no pico da manhã são realizadas através de transporte motorizado (67%), sendo 39% destes pelo modo individual e 61% coletivo. Aproximadamente 38,2% destas viagens diárias saem de Niterói para outros municípios da RMRJ, o que demonstra grande relação no município com seus vizinhos e reforça a necessidade de um sistema de transporte público intermunicipal robusto. Para isso, Niterói conta com os ônibus e as barcas, cujos terminais são apresentados na figura a seguir.



Figura 96: Estações das barcas e Terminal Rodoviário João Goulart

Fonte: PMUS 2019

8. Inventário

A realização dos inventários de campo tem o objetivo de avaliar e levantar as características atualizadas da infraestrutura e da estrutura viária, inclusive das calçadas e ciclovias no entorno das estações selecionadas. Esse levantamento é importante tanto para ajustar a rede de transportes da modelagem bem como para identificação de problemas de acessibilidade que embasarão as propostas de melhoria da mobilidade urbana tendo em vista as conexões metropolitanas de cada município.

8.1 Metodologia de definição da rede

Visando um planejamento integrado dos municípios da RMRJ, foram selecionados para compor o inventário pontos importantes de conexão do sistema metropolitano de transportes, englobando estações de trem, metrô, BRT e terminais de ônibus intermunicipais. Assim, ficou definido um total de 55 pontos de caráter metropolitano (Figura 97) distribuídos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro como indicado na Tabela 27.

Tabela 27: Pontos de integração metropolitana

Município	Estação	Município	Estação
Belford Roxo	Estação de trem Belford Roxo	Rio de Janeiro	Estação BRT Taquara
Cachoeiras de Macacu	Rodoviária de Cachoeiras de Macacu		Estação BRT Tanque
Duque de Caxias	Estação de trem Duque de Caxias		Estação de trem e BRT Campo Grande
	Estação de trem Gramacho		Estação de trem e BRT Paciência
	Estação de trem Saracuruna		Estação de trem e BRT Magalhães Bastos
Guapimirim	Estação de trem Parada Ideal		Estação de trem e BRT Olaria
	Estação de trem Parada Modelo		Estação de trem e BRT Penha
Itaboraí	Terminal Rodoviário de Manilha		Estação de trem e BRT Santa Cruz
	Terminal Rodoviário de Venda das Pedras		Estação de metrô Pavuna
Itaguaí	Terminal Rodoviário de Itaguaí		Estação de trem e metrô Maracanã
Japeri	Estação de trem Japeri		Estação de trem e metrô São Cristóvão
Magé	Estação de trem Magé		Estação de trem Madureira
	Estação de trem Piabetá		Estação de trem Engenho de Dentro
Maricá	Rodoviária de Maricá		Estação de trem Deodoro
Mesquita	Estação de trem Presidente Juscelino		Estação de trem e metrô Del Castilho
	Estação de trem Mesquita		Estação de trem Bangu
Nilópolis	Estação de trem Nilópolis		Estação de metrô Jardim Oceânico
Niterói	Estação de barcas Araribóia		Terminal Alvorada
	Estação de barcas Charitas		Estação de metrô Vicente de Carvalho
Nova Iguaçu	Estação de trem Nova Iguaçu		Estação de metrô Uruguai

Paracambi	Estação de trem Paracambi		Estação intermodal Central do Brasil
Petrópolis	Rodoviária de Petrópolis		Estação de metrô Carioca
Queimados	Estação de trem Queimados		Estação de barcas Praça XV
Rio Bonito	Rodoviária de Rio Bonito	São Gonçalo	Terminal Rodoviário de Alcântara
Rio de Janeiro	Terminal BRT Recreio	São João de Meriti	Estação de trem São João de Meriti
	Terminal BRT Centro Olímpico	Seropédica	Estrada Rio-São Paulo
	Terminal BRT Sulacap	Tanguá	Av. Do Contorno
	Terminal BRT Fundão		

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

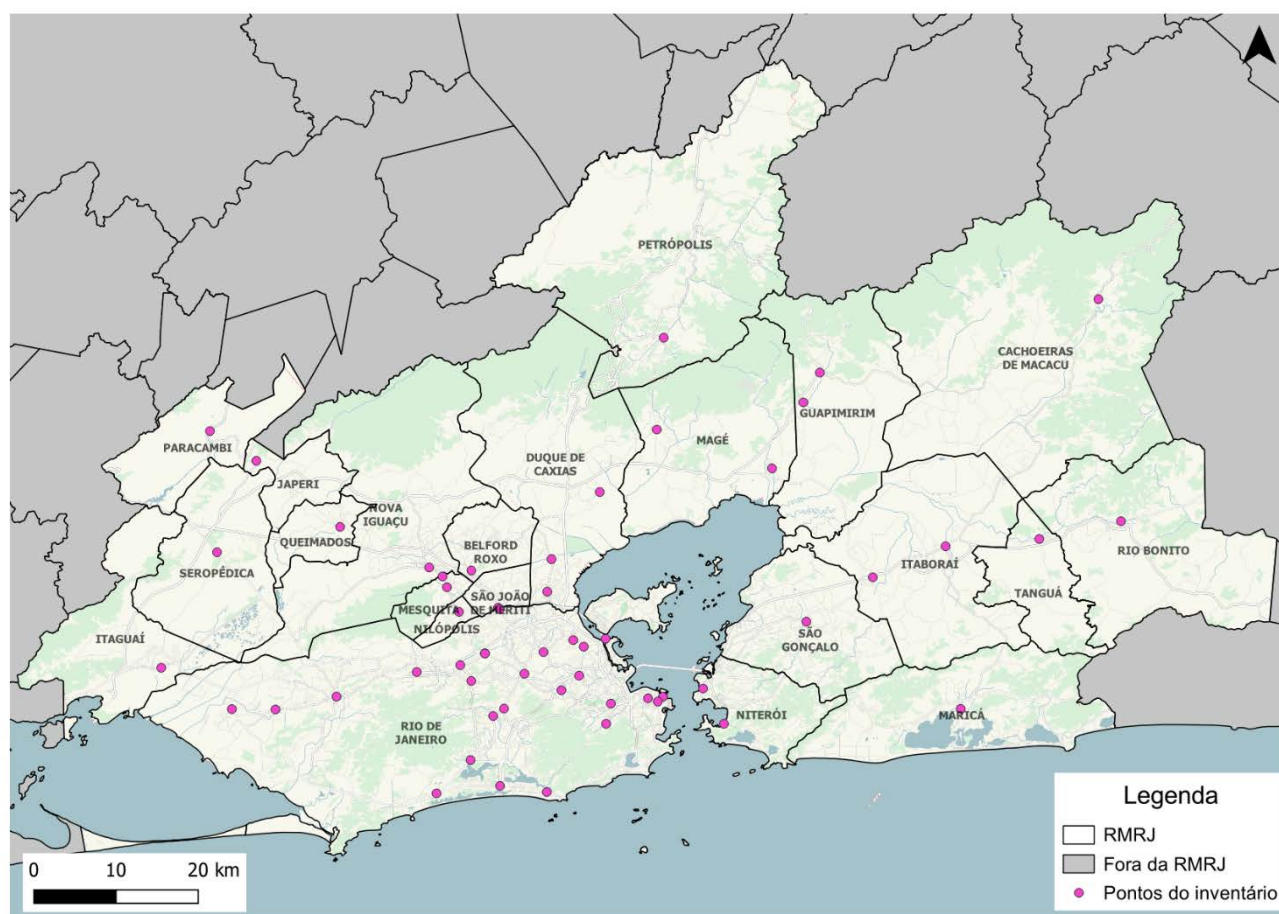


Figura 97: Estações selecionadas para RMRJ

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A definição da rede a ser inventariada foi definida de modo a avaliar as principais conexões metropolitanas dos municípios, tanto do ponto de vista da mobilidade ativa quanto da rede viária. A rede foi definida a partir de um buffer de 400 metros no entorno das estações selecionadas, identificando as vias que tenham caráter de acesso à estação, de modo que aquelas de uso residencial afastadas das estações foram removidas do buffer (Figura 98). Definiu-se, então, a “rede de caminamento” de cada estação para avaliar seus acessos viários e principais conexões com terminais e pontos de interesse como universidades, shoppings e centros comerciais.

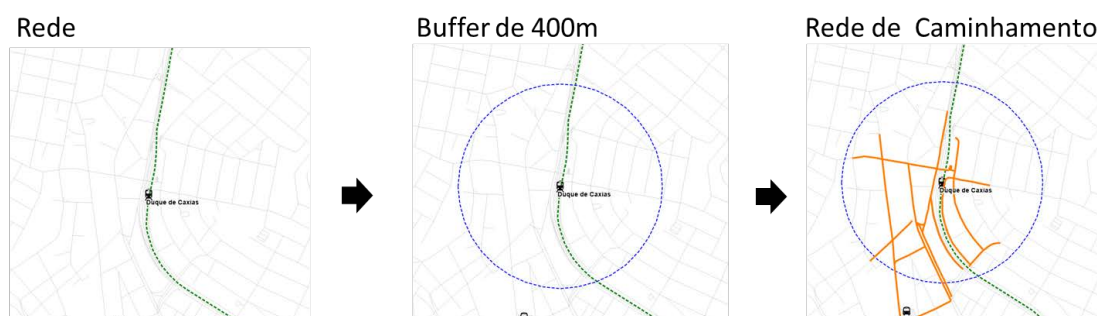


Figura 98: Metodologia de definição da rede de caminhada

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

8.2 Levantamento das informações

Para o levantamento das características viárias da rede selecionada, foram realizadas visitas técnicas de campo e que foram complementadas a partir da ferramenta *Google Street View*. A análise visual durante as visitas técnicas permitiu uma verificação mais precisa de algumas informações e características que não puderam ser identificadas somente pela ferramenta digital, enquanto o *Google Street View* proporcionou uma ampla cobertura de imagens da rede viária. Com essa abordagem combinada, obteve-se uma avaliação mais completa e precisa das características da rede viária selecionada.

Foi desenvolvido um conjunto de dois formulários eletrônicos para preenchimento das informações na plataforma *Google Forms*, com o objetivo de capturar dados sobre a infraestrutura viária e calçadas das áreas selecionadas. O primeiro formulário contempla informações sobre a infraestrutura viária, como número de faixas de rolamento, estacionamento e ciclovias, enquanto o segundo se concentra na infraestrutura de calçadas, utilizando como referência a metodologia do índice de caminhabilidade do ITDP.

1.1.1 Inventário Viário

As seguintes informações da infraestrutura viária foram levantadas para cada via no formulário do inventário de infraestrutura viária:

- Tipo de pista: pista simples ou pista dupla;
- Sentido de circulação: dupla ou única;
- Número de faixas por sentido;
- Tipo de pavimento: concreto, asfalto, paralelepípedo, bloco intertravado ou sem pavimentação;
- Tipo de sistema de drenagem: sarjeta e bueiros boca de lobo, somente bocas de lobo, piso auto-drenante ou ausência de dispositivo de drenagem;
- Existência de lombadas;
- Existência de travessias elevadas;
- Existência de passarelas;
- Existência de sinalização horizontal;
- Existência de sinalização vertical;
- Existência de iluminação pública;
- Tipo de tratamento ao transporte coletivo: corredor exclusivo à esquerda, faixa exclusiva à direita, corredor preferencial o dia inteiro, corredor preferencial somente nos picos;
- Tipo de rede cicloviária: ciclorrota, ciclofaixa ou ciclovia;
- Possibilidade de estacionamento: proibido com sinalização, permitido, rotativo, carga e descarga com sinalização, ponto de táxi ou impossibilidade no caso de rodovias;
- Tipo de vaga de estacionamento: vagas a 45°, vagas a 90°, paralelo; e
- Existência de demarcação de vaga para Pessoas Com Deficiência (PCD).

Inventário Viário - PlanMob RMRJ

**Obrigatório*

Inventário Viário

7. Qual é o tipo de pista? *

☐ Simples

☐ Dupla, com canteiro central.

8. Sentido de circulação? *

☐ Dupla

☐ Única

9. Número de faixas por sentido? AB *

Sua resposta

10. Número de faixas por sentido? BA *

Sua resposta

10. Número de faixas por sentido? BA *

Sua resposta

11. Qual é o tipo de pavimento? *

☐ concreto (e.g. cimentado, bloco de concreto)

☐ asfalto

☐ paralelepípedo

☐ bloco intertravado

☐ sem pavimentação (ex. terra batida)

12. Existe sistema de drenagem? *

☐ Sim, com sarjetas e bueiros boca de lobo.

☐ Sim, somente com bocas de lobo.

☐ Sim, o piso é auto-drenante.

☐ Não.

13. Existência de lombadas (quebra mola) no trecho? *

☐ Sim

☐ Não

Figura 99: Parte do formulário de inventário da infraestrutura viária

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

O resultado desse levantamento foi compilado e tratado em softwares de processamento de dados e se apresenta em formato de mapas e tabelas nas seções 6.3 e 6.5 desse relatório.

1.1.2 Inventário de Pedestres

Adaptado da metodologia do índice de caminhabilidade elaborado pelo ITDP³, o formulário do inventário de pedestres foi dividido em seis categorias: calçadas, mobilidade, atratividade, acessibilidade, ambiente e segurança viária. A Tabela 28 apresenta a lista de atributos avaliados em cada uma das categorias para cada lado da calçada (par e ímpar) em cada via da rede de caminhada.

Tabela 28: Inventário de pedestres

Categoria	Atributos	Classificação
Calçadas	Pavimentação em todo o trecho	Com ou sem pavimentação
	Tipo de pavimento da calçada	Concreto; bloco intertravado; ladrilho hidráulico; terra batida; pedra batida; pedra portuguesa; ladrilho não específico; misto
	Buracos e desníveis na calçada	Não existem; Aparição esparsa; Aparição constante; Em excesso.
	Largura da faixa livre da calçada	Menor que 1,5m; Entre 1,5m e 2,5m; Maior que 2,5m; Maior que 5m
Mobilidade	Pontos de parada de ônibus	Se existem ou não pontos de parada;
Atratividade	Tipo de uso predominante	Residencial; Comercial e/ou serviços; Industrial; Equipamento urbano;

³ ITDP, 2019, Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 - Ferramenta.

		Misto.
	Presença de fachada ativa	Toda a face da quadra; Parcialmente; Sem fachada ativa.
	Mais da metade da face de quadra apresenta lotes sem uso	Sim ou Não
Acessibilidade	Função da rua	Vias exclusivas pedestres; Vias compartilhadas; Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados.
	Obstrução de iluminação por árvores	Sim ou Não
	Existência de piso tátil alerta e direcional	Sim ou Não
	Existência de iluminação pedonal	Sim ou Não
	Presença de bens irreversíveis, entulho, galhadas ou pneus no trecho	Sim ou Não
Ambiente	Sombra e abrigo no trecho	Maioria do trecho; Metade do trecho; Menos da metade do trecho; Reduzido/nenhum.
	Fluxo de pedestre	Sem fluxo, baixo fluxo, médio fluxo, alto fluxo
Segurança viária	Existência de travessias de pedestre	Sim ou Não
	Travessias semaforizadas	Nenhuma, algumas, maioria, todas
	Travessias com faixa de pedestre	Nenhuma, algumas, maioria, todas
	Existência de piso tátil alerta e direcional nas travessias	Nenhuma, algumas, maioria, todas
	Existência de rebaixo de guia nas aproximações das travessias	Nenhuma, algumas, maioria, todas

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

O resultado desse levantamento foi compilado e tratado em softwares de processamento de dados e se apresenta em formato de mapas e tabelas nas seções 6.3 e 6.5 desse relatório.

Figura 100: Parte do formulário do inventário de pedestres

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

1.1.3 Visitas de Campo

Visitas técnicas em campo no entorno de cada uma das estações foram realizadas com o intuito de verificar com mais detalhes e complementar as informações do inventário levantadas através da ferramenta digital.

8.3 Inventário para o Município de Niterói

Para o município de Niterói, foram selecionados dois locais de caráter metropolitano localizados no entorno das estações das barcas Araribóia e BHLS Charitas, (Figura 101, Figura 102, Figura 103). De acordo com a metodologia adotada, a rede inventariada para Niterói totalizou aproximadamente 4,61 quilômetros de extensão.

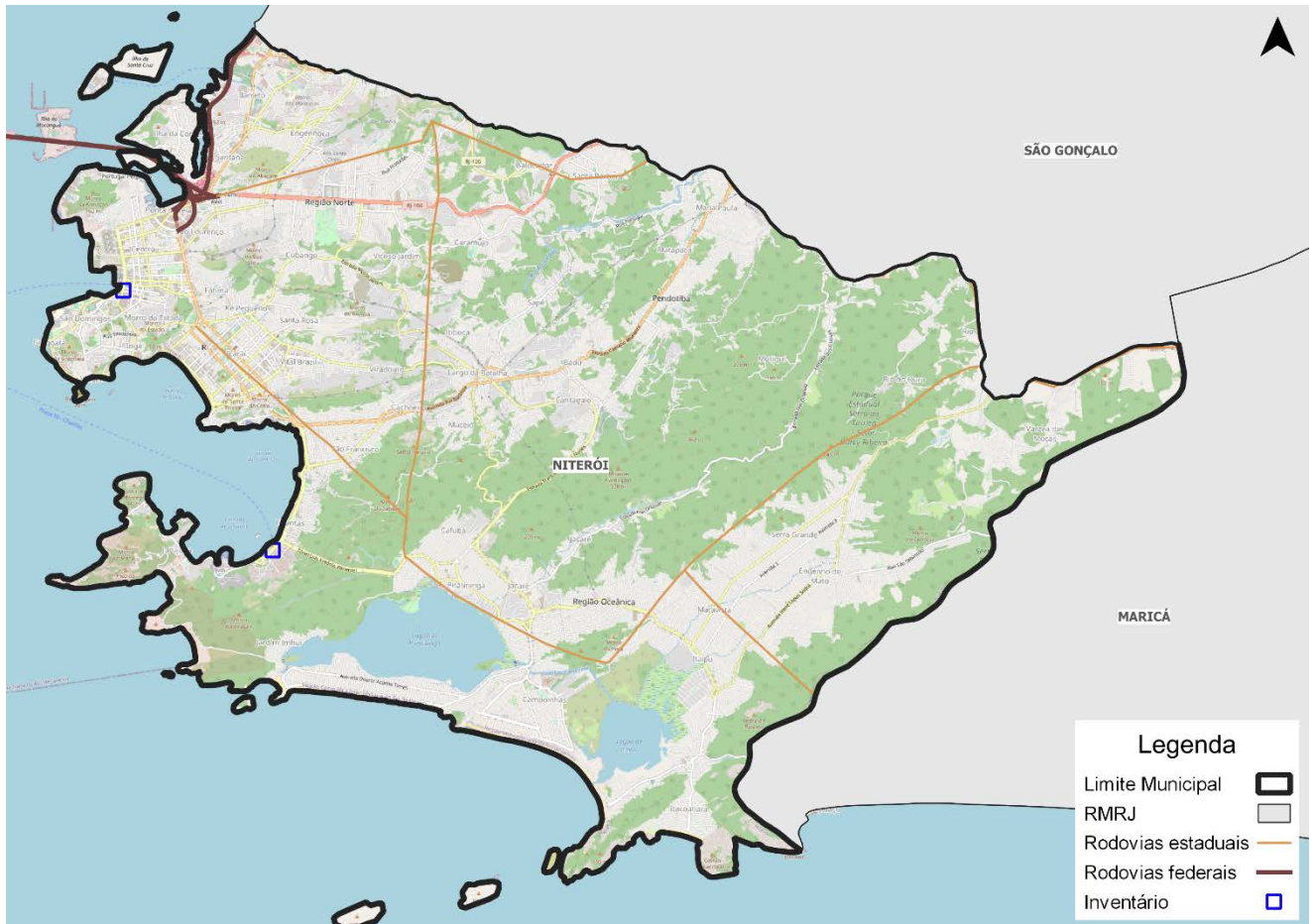


Figura 101: Localização da rede inventariada no município de Niterói

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A Figura 102 indica que a primeira região inventariada tem proximidade com a estação das barcas Araribóia e a Figura 103 que a segunda região inventariada tem proximidade com a estação BHLS Charitas.



Figura 102: Rede inventariada para o município de Niterói – Entorno da Estação Araribóia

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

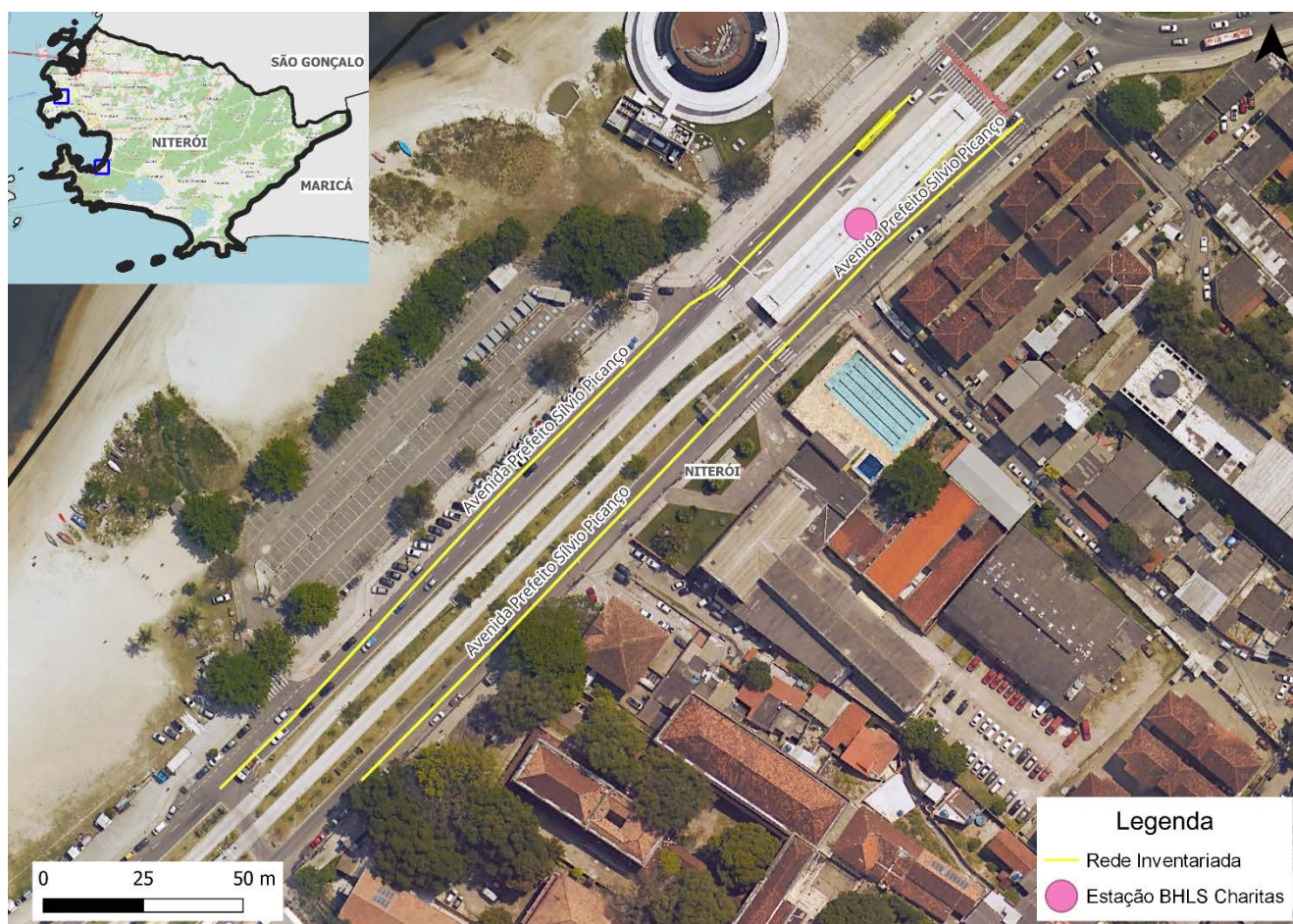


Figura 103: Rede inventariada para o município de Niterói – Entorno da Estação Charitas

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

1.1.4 Entorno da Estação Araribóia

Nos mapas a seguir observa-se que a maior parte das ruas é de sentido único com duas ou três faixas por sentido, o que é coerente com a hierarquia viária vigente e a relevância do eixo para o sistema de transporte público municipal e intermunicipal. A pavimentação das ruas é em asfalto em boa parte de sua extensão, além de haver um pequeno trecho com drenagem superficial inexistente.

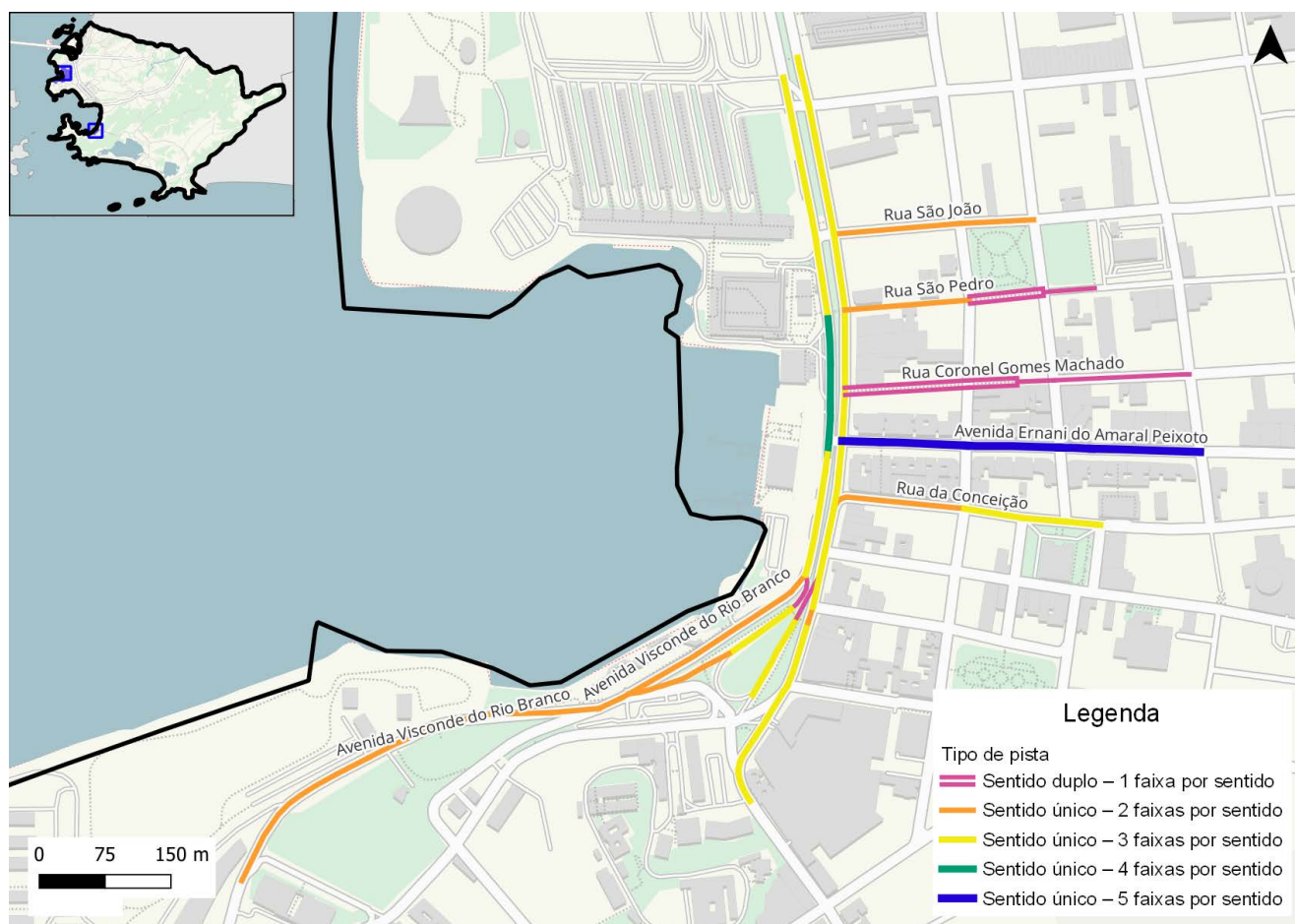


Figura 104: Tipo de pista na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

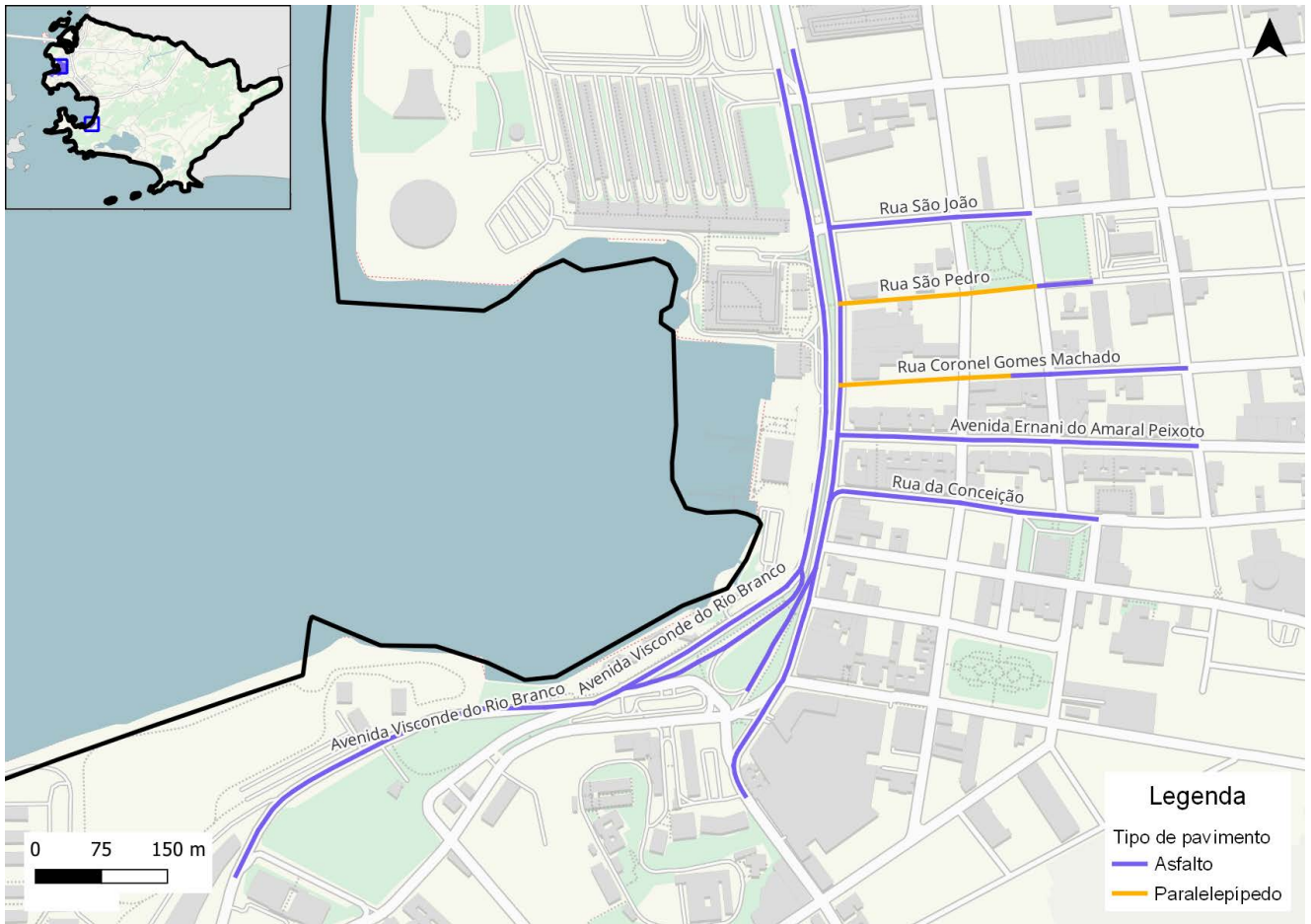


Figura 105: Tipo de pavimento na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

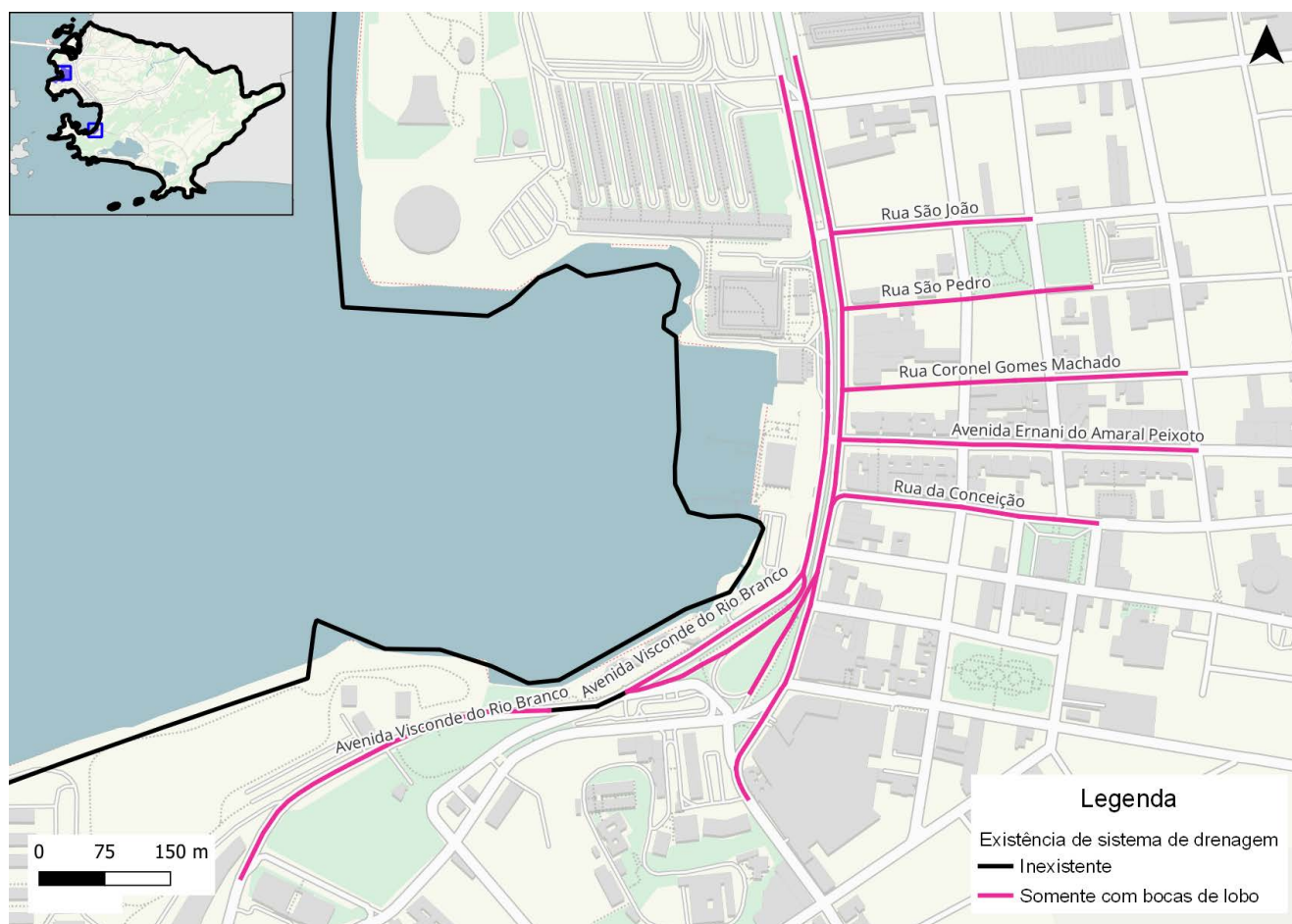


Figura 106: Sistema de drenagem na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Nota-se a extensa proibição de estacionamento no entorno da região em questão. Além disso, não há rotativo, permitindo-se que os motoristas deixem seus veículos ocupando espaço por longos períodos, em local que deveria ter enfoque no uso temporário de curta duração. Também não foram identificadas vagas específicas para pessoas com deficiência, como mostrado nos mapas adiante.

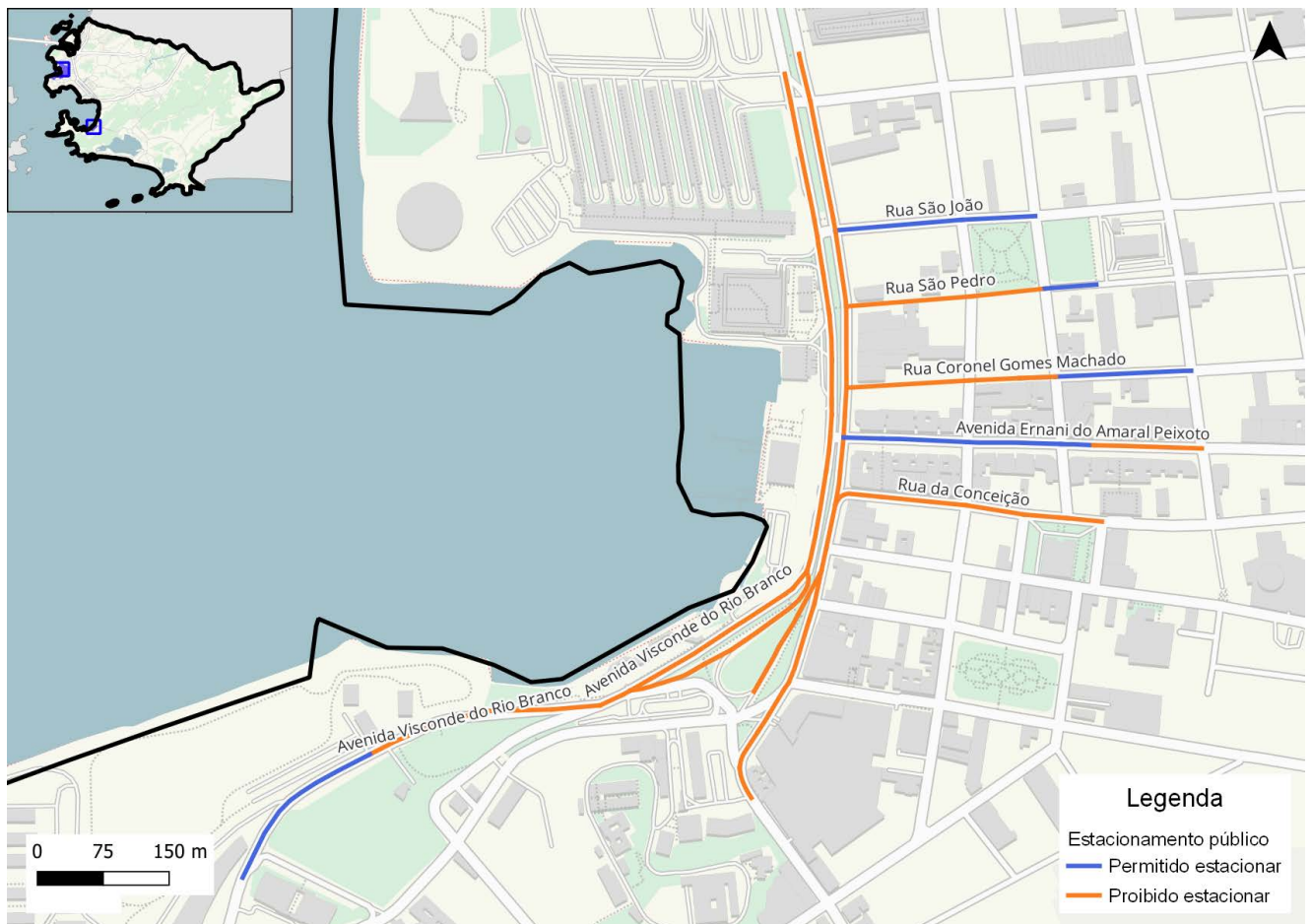


Figura 107: Estacionamento público na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

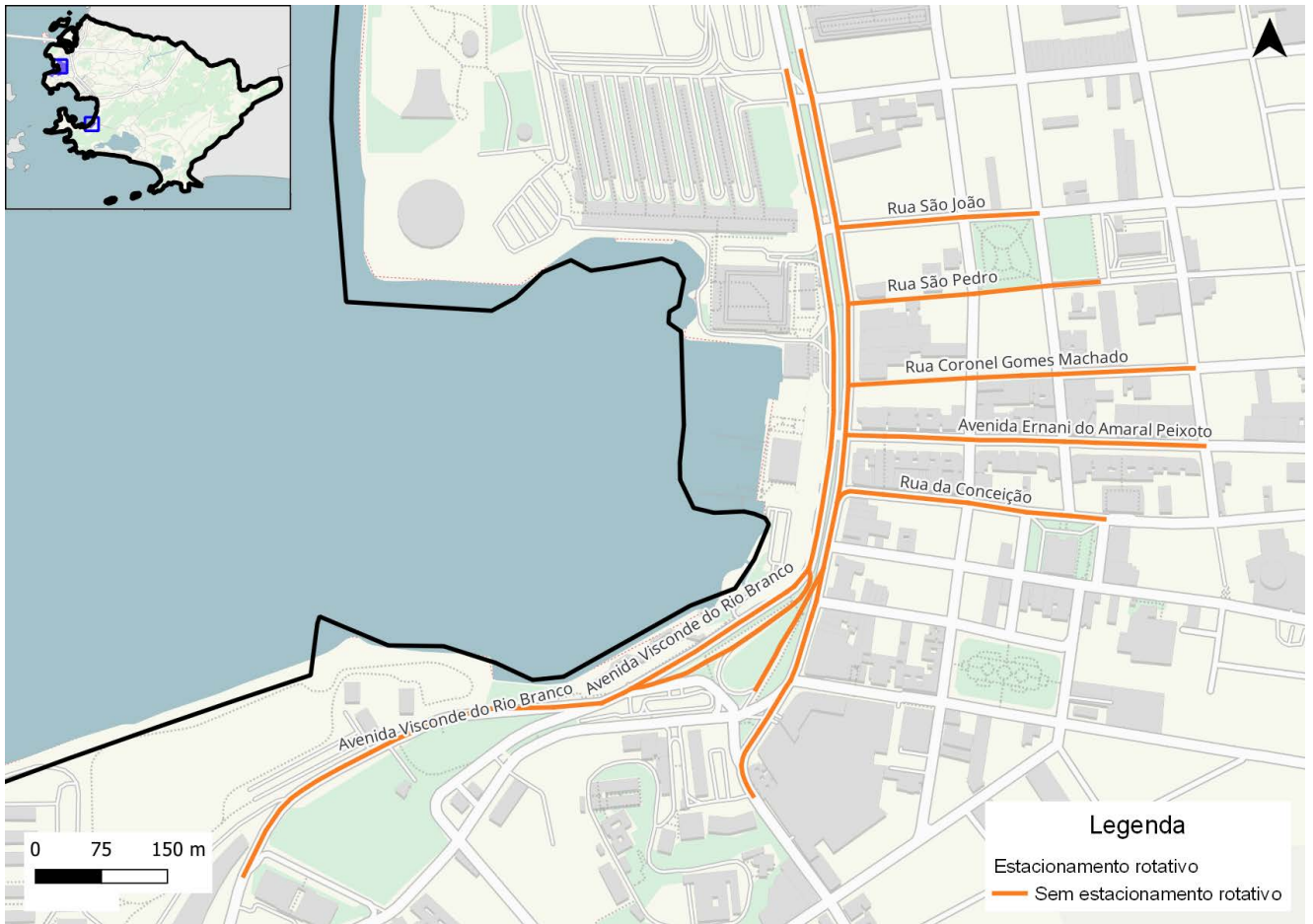


Figura 108: Estacionamento rotativo na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

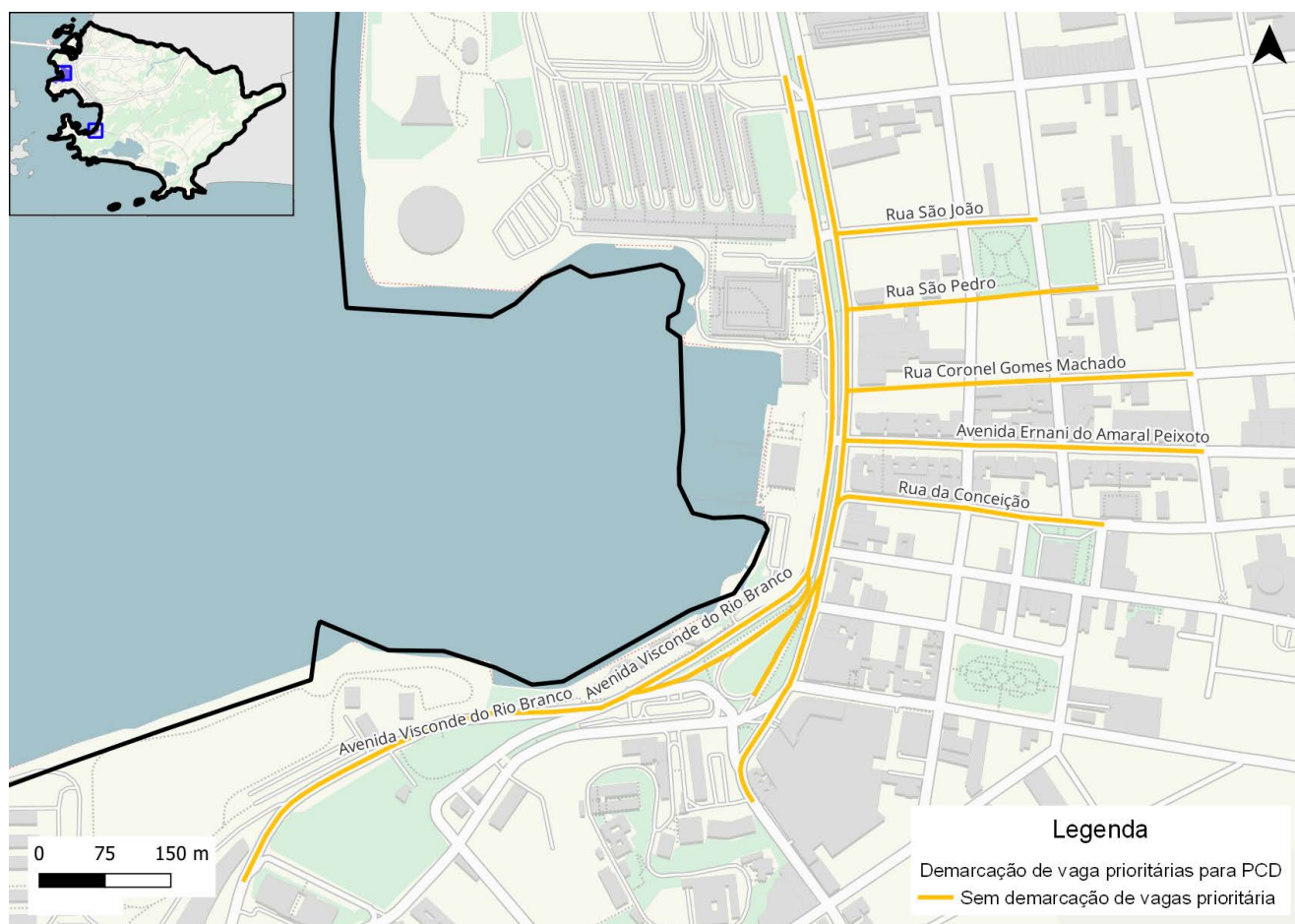


Figura 109: Vagas prioritárias na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A seguir são apresentadas algumas características relevantes quanto à segurança viária no entorno da estação Araribóia. Foram identificadas poucas travessias de pedestres com faixa, porém todas com semaforização, o que é negativo para a segurança devido ao elevado volume de pessoas caminhando. Além disso, há carência de dispositivos de *traffic calming* nas vias no entorno, uma medida que é desejável neste tipo de local, principalmente devido ao elevado número de veículos em circulação.

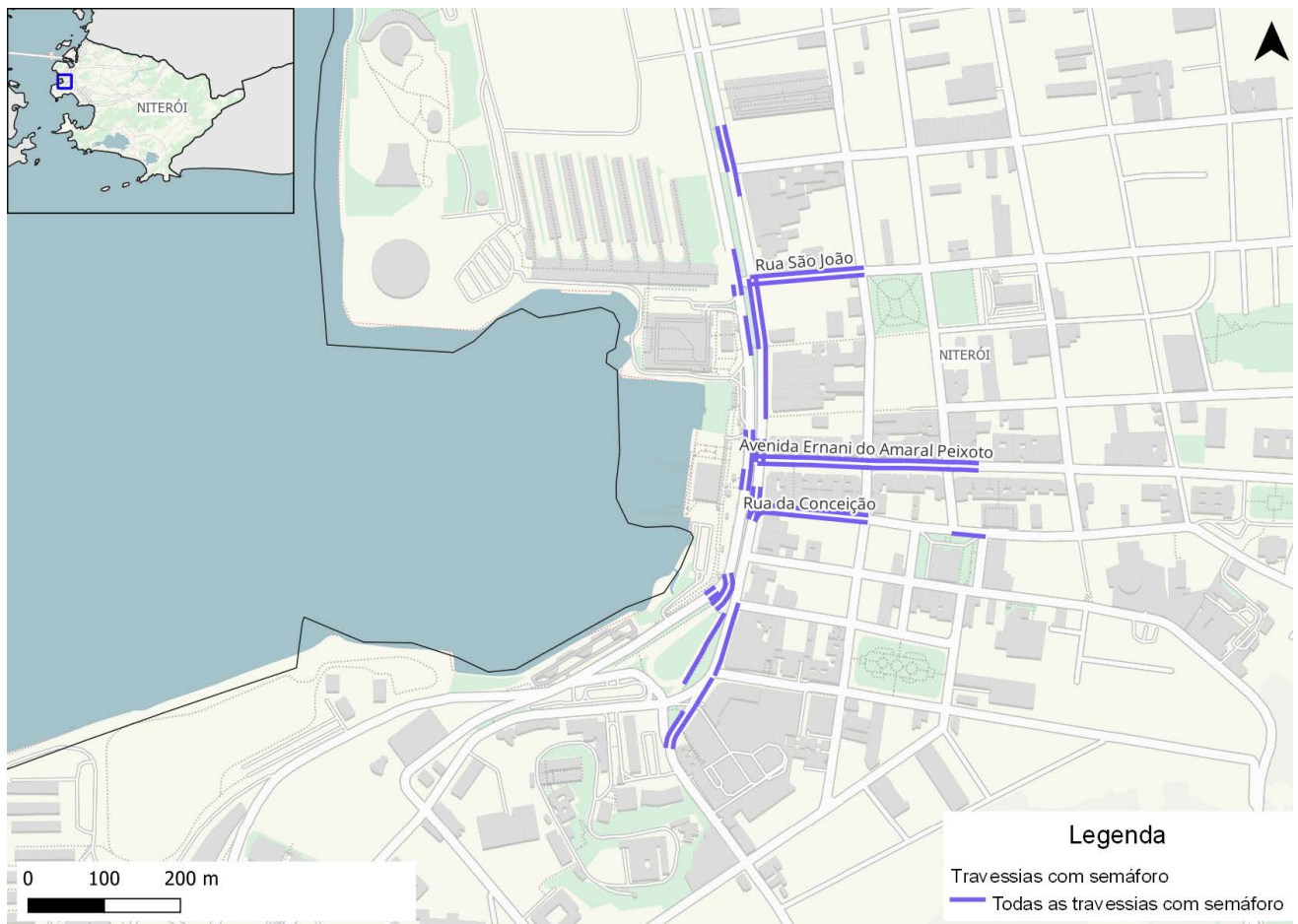


Figura 110: Travessias semaforizadas na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

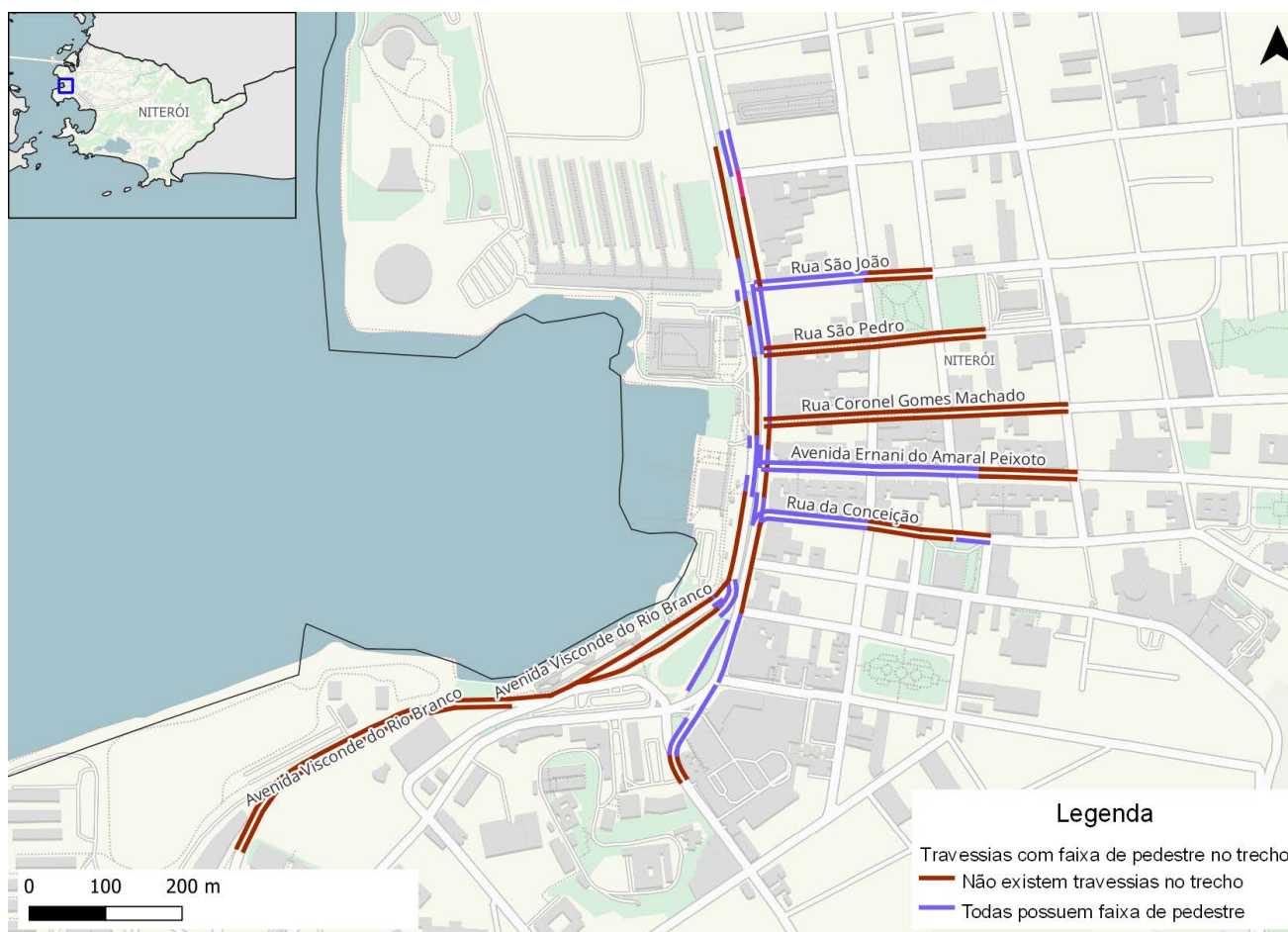


Figura 111: Travessias com faixas de pedestre na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

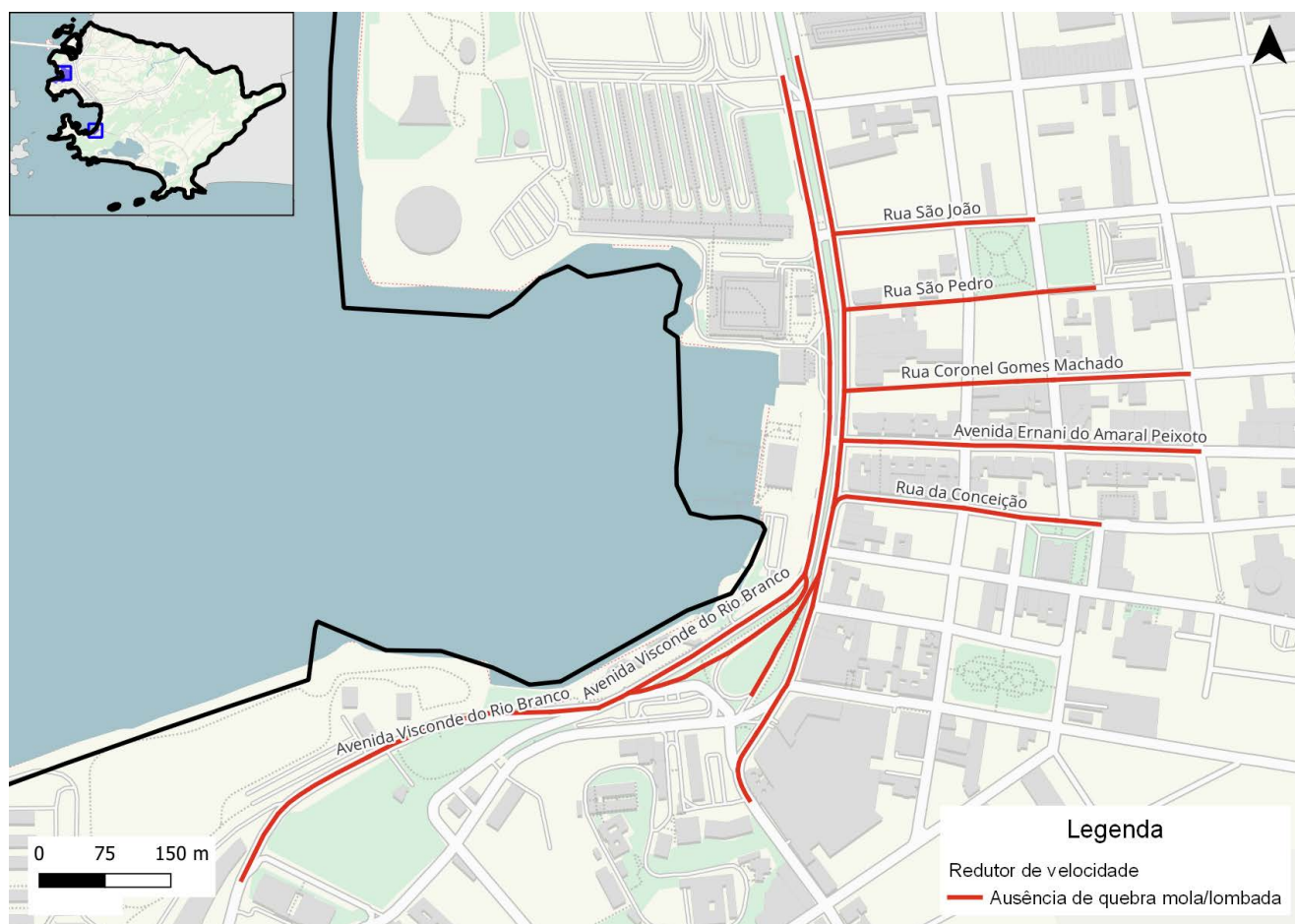


Figura 112: Redutores de velocidade na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A partir do levantamento do inventário conforme metodologia descrita anteriormente, foi possível coletar algumas informações a respeito do sistema de transporte público do município. Identificou-se que há corredor e faixa exclusivos para dar preferência a esse sistema, havendo maior concentração de uso na Av. Visconde do Rio Branco e na R. da Conceição.

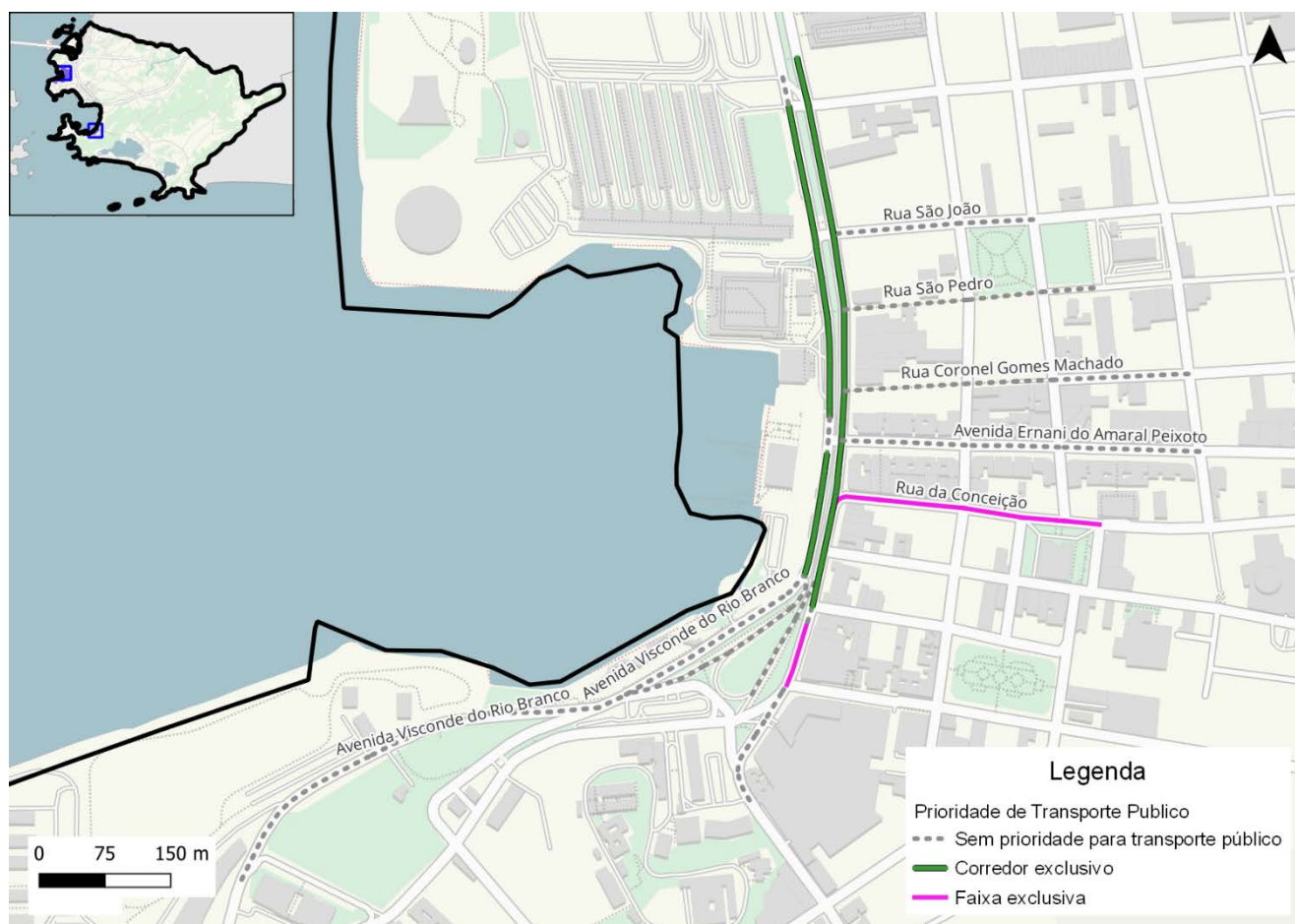


Figura 113: Prioridade física para transporte público coletivo na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

No entorno da estação foram identificados alguns pontos de táxi, porém sem áreas ou vagas específicas para aplicativos de transporte, o que tem se tornando um problema operacional dado o crescente uso deste tipo de serviço.

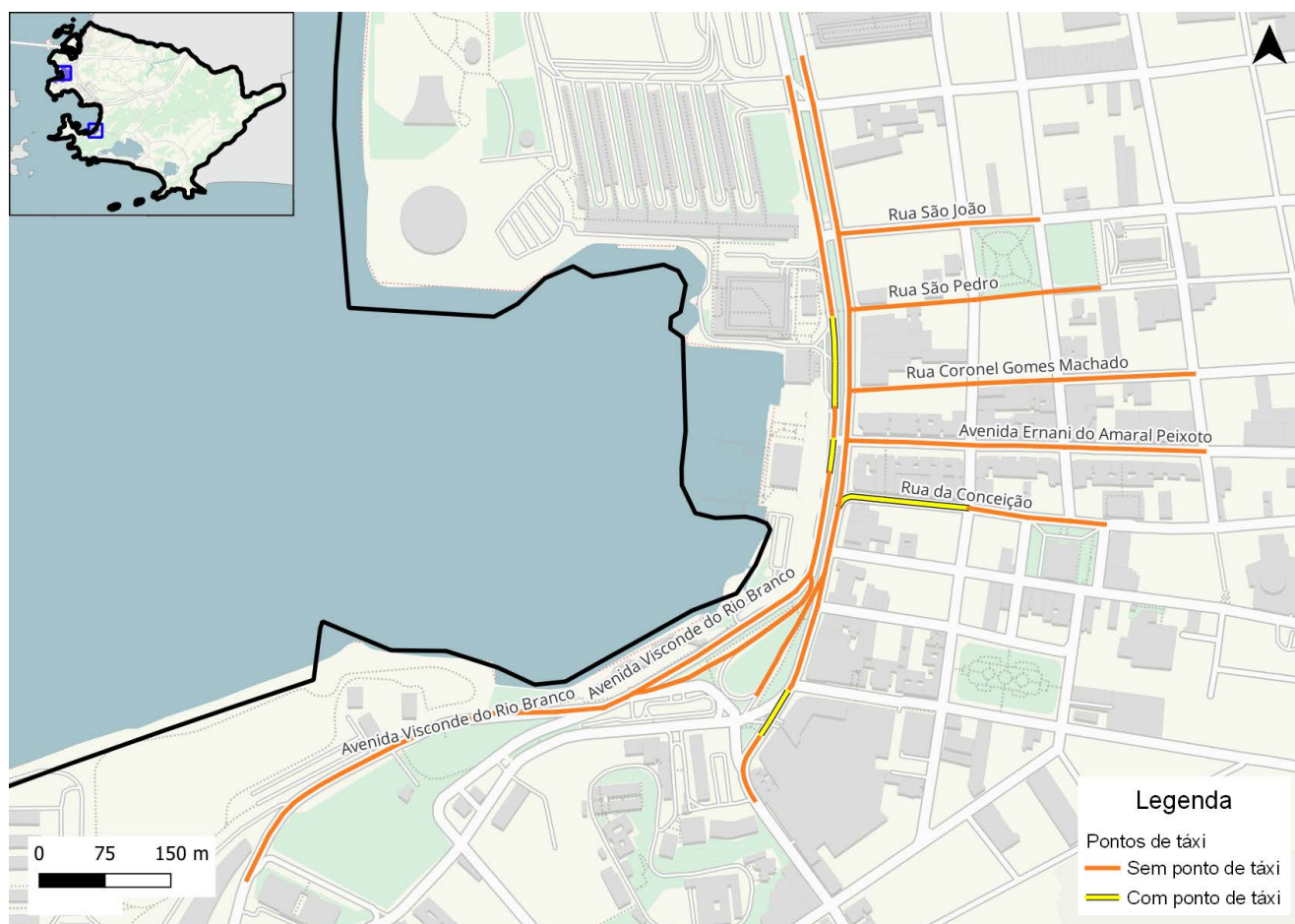


Figura 114: Pontos de táxi na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Em dois trechos da região inventariada é possível identificar a presença de ciclofaixas, embora não exista continuidade entre eles.

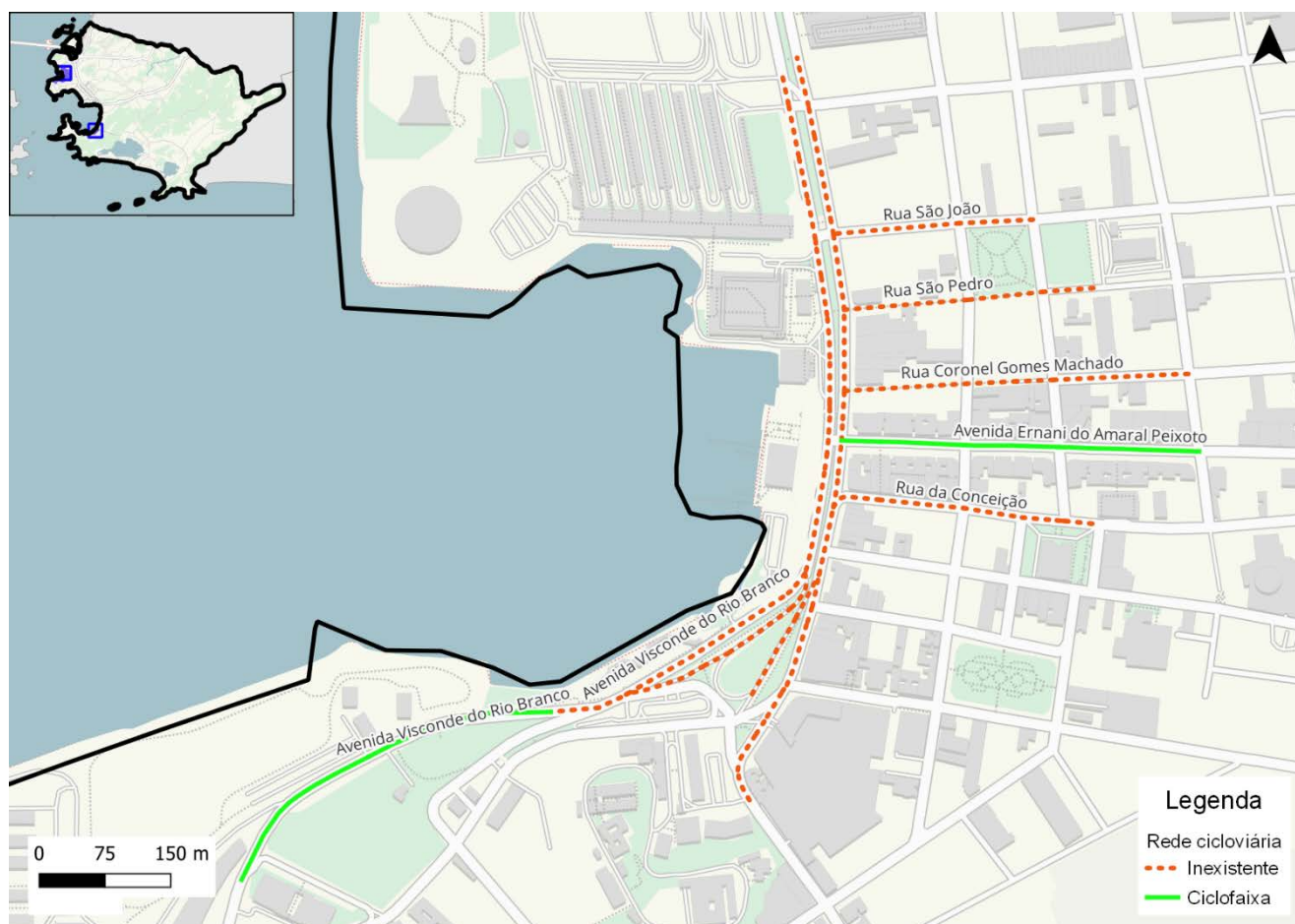


Figura 115: Rede cicloviária na região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A seguir são apresentadas algumas características das calçadas no entorno da estação Araribóia. No mapa a seguir nota-se a inexistência de calçadas em alguns segmentos, o que é grave considerando-se a maior concentração de pedestres chegando e saindo da estação. Da mesma forma, observa-se a carência de iluminação na maioria dos trechos, contribuindo para a insegurança dos usuários e servindo como desestímulo ao uso do transporte público.

Na sequência, pode-se verificar que há pouca proteção contra o clima, sem arborização ou abrigos suficientes para os pedestres e usuários do sistema de transporte público.

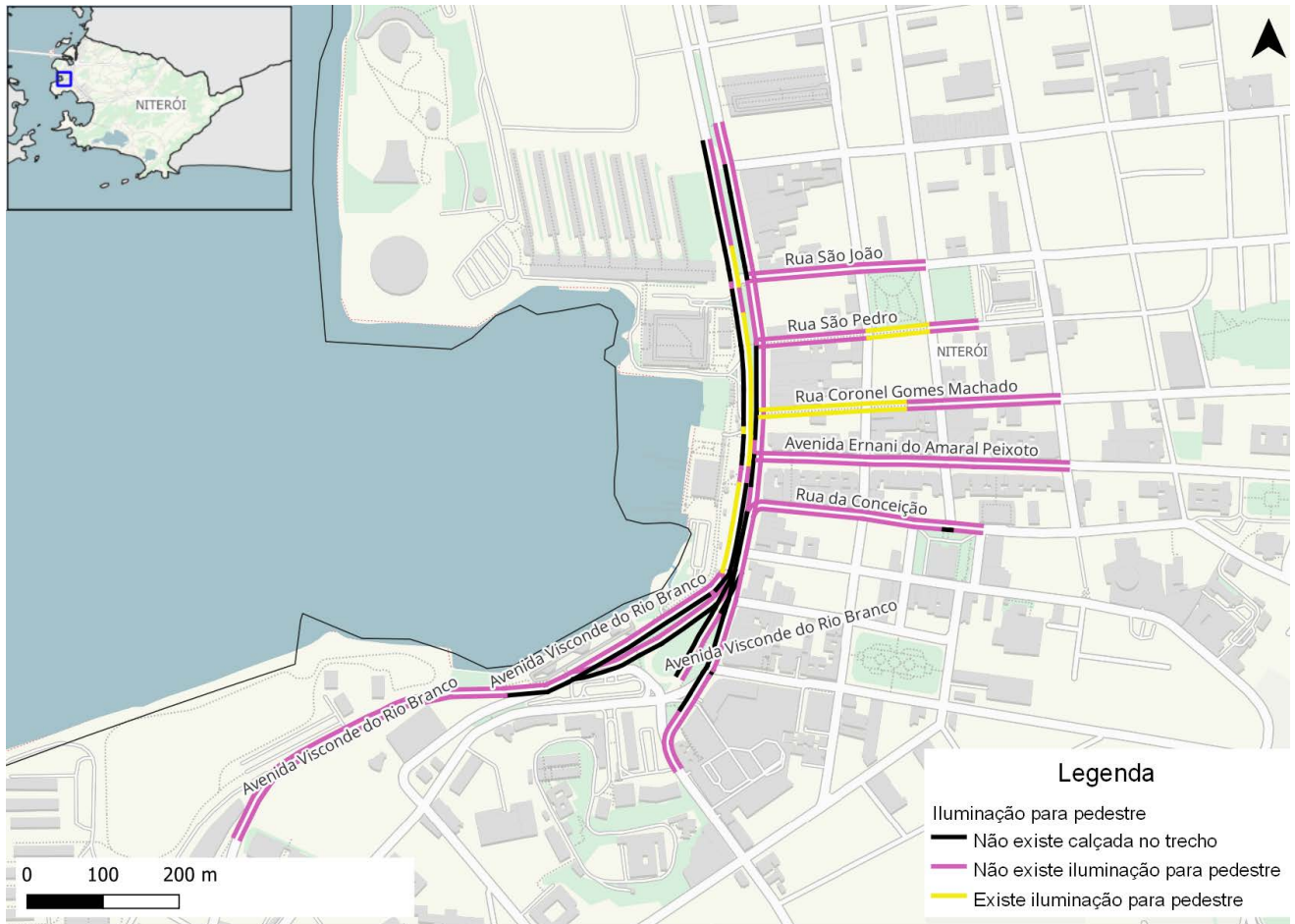


Figura 116: Iluminação para pedestre no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

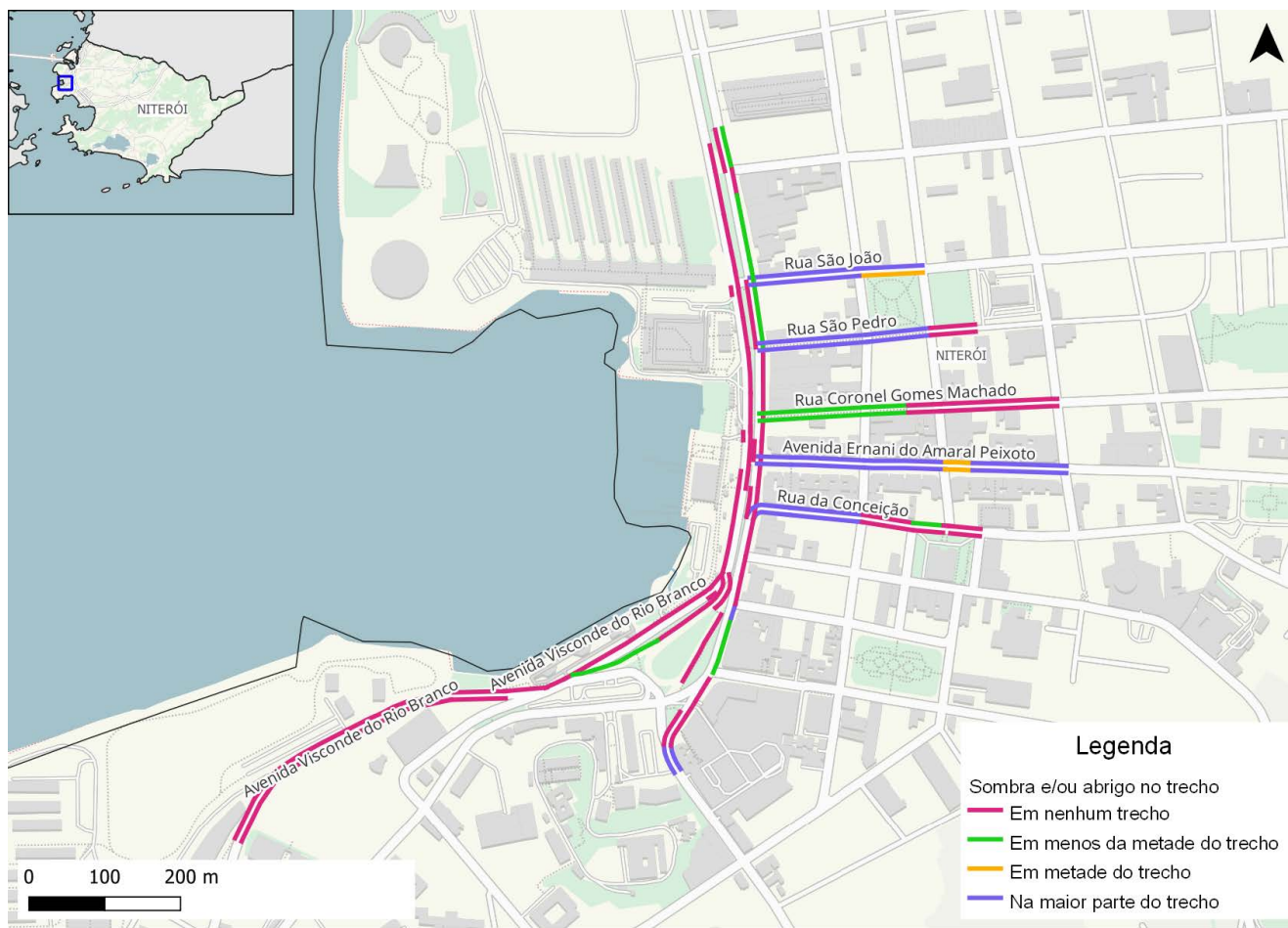


Figura 117: Presença de sombra e abrigo nas calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

O nivelamento e estado geral das calçadas é bom, o que é positivo para o melhor atendimento ao público com mobilidade reduzida. A largura das mesmas é variável, tendo calçadas de até 1,50 m e acima de 5,00 m, sendo propícias para o estabelecimento de rotas acessíveis.

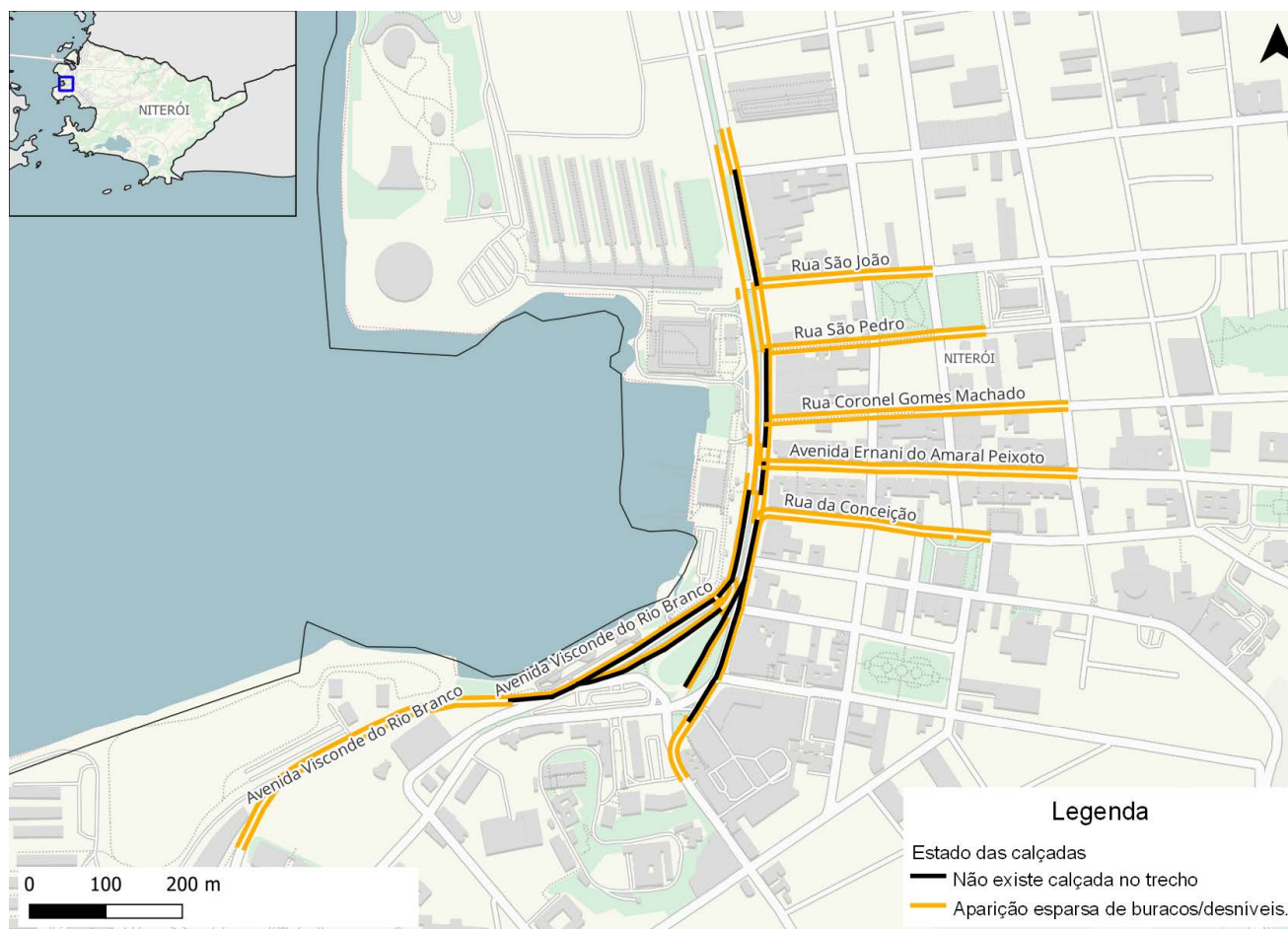


Figura 118: Estado das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

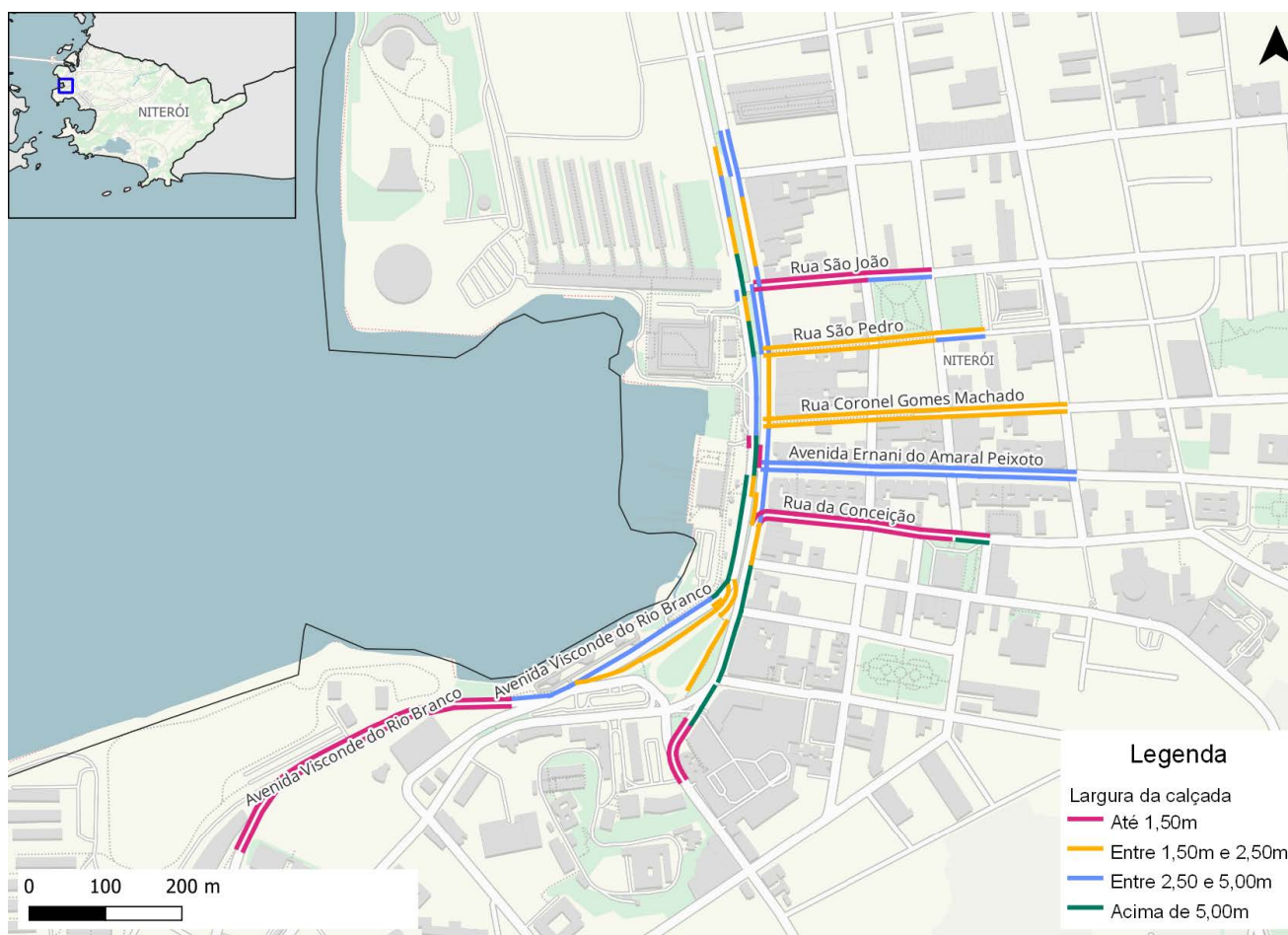


Figura 119: Largura das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Araribóia)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

1.1.5 Entorno da Estação Charitas

Nos mapas a seguir observa-se que as ruas são de sentido único com duas faixas por sentido, o que é compatível com a hierarquia viária existente e a relevância do trecho para o sistema de transporte público. A pavimentação das ruas é em asfalto em toda sua extensão, além de haver drenagem superficial em todo o trecho.



Figura 120: Tipo de pista na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio



Figura 121: Tipo de pavimento na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio



Figura 122: Sistema de drenagem na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Nota-se a proibição de estacionamento no entorno da estação e em complemento não há rotativo. Também não foram identificadas vagas específicas para pessoas com deficiência, como mostrado nos mapas adiante.



Figura 123: Estacionamento público na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio



Figura 124: Estacionamento rotativo na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

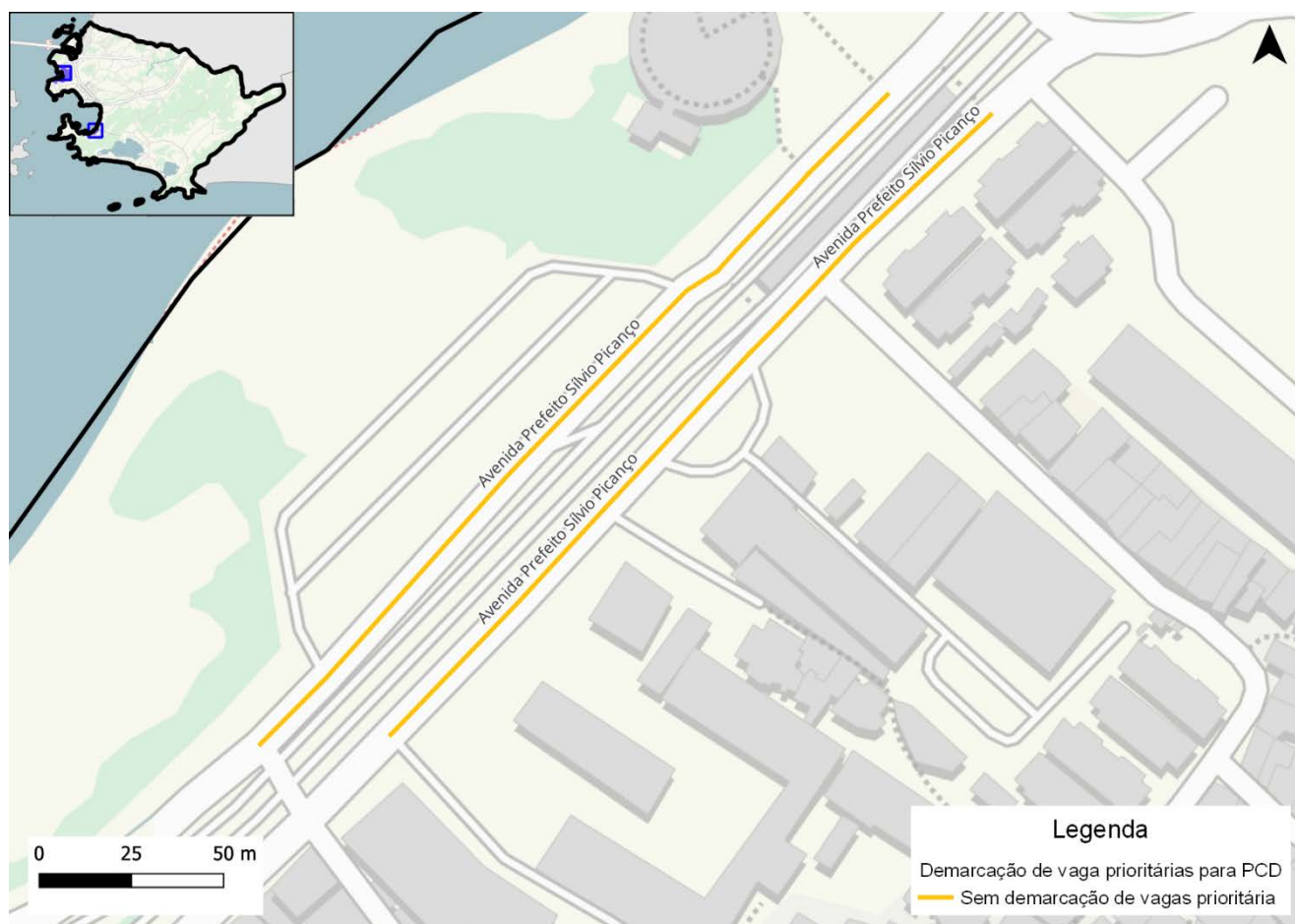


Figura 125: Vagas prioritárias na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A seguir são apresentadas algumas características relevantes quanto à segurança viária no entorno da estação de Charitas. Foram identificadas poucas travessias de pedestres com faixa, porém todas com semaforização, o que é negativo para a segurança devido ao volume de pessoas caminhando. Além disso, há carência de dispositivos de *traffic calming* nas vias no entorno.

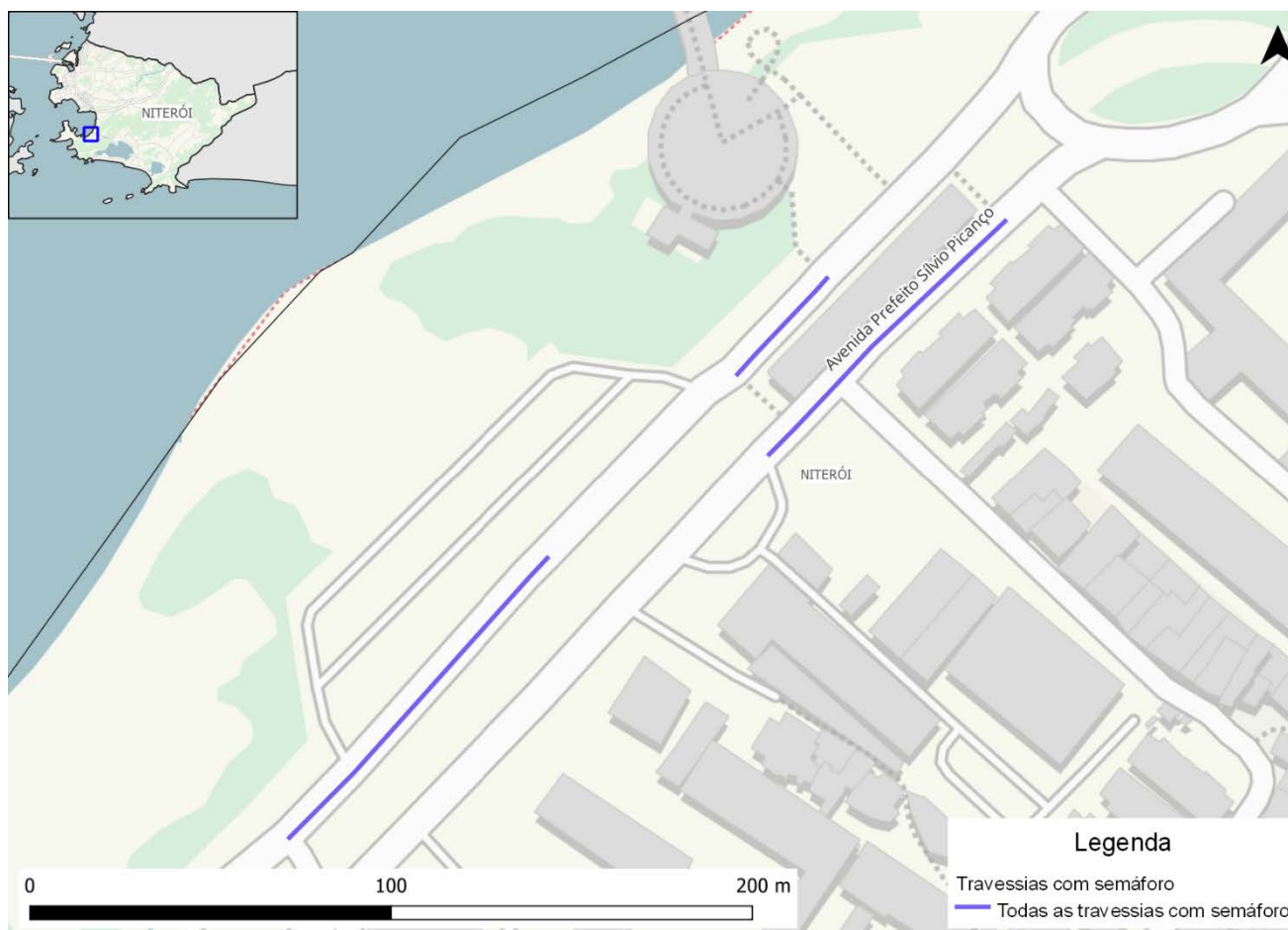


Figura 126: Travessias semaforizadas na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

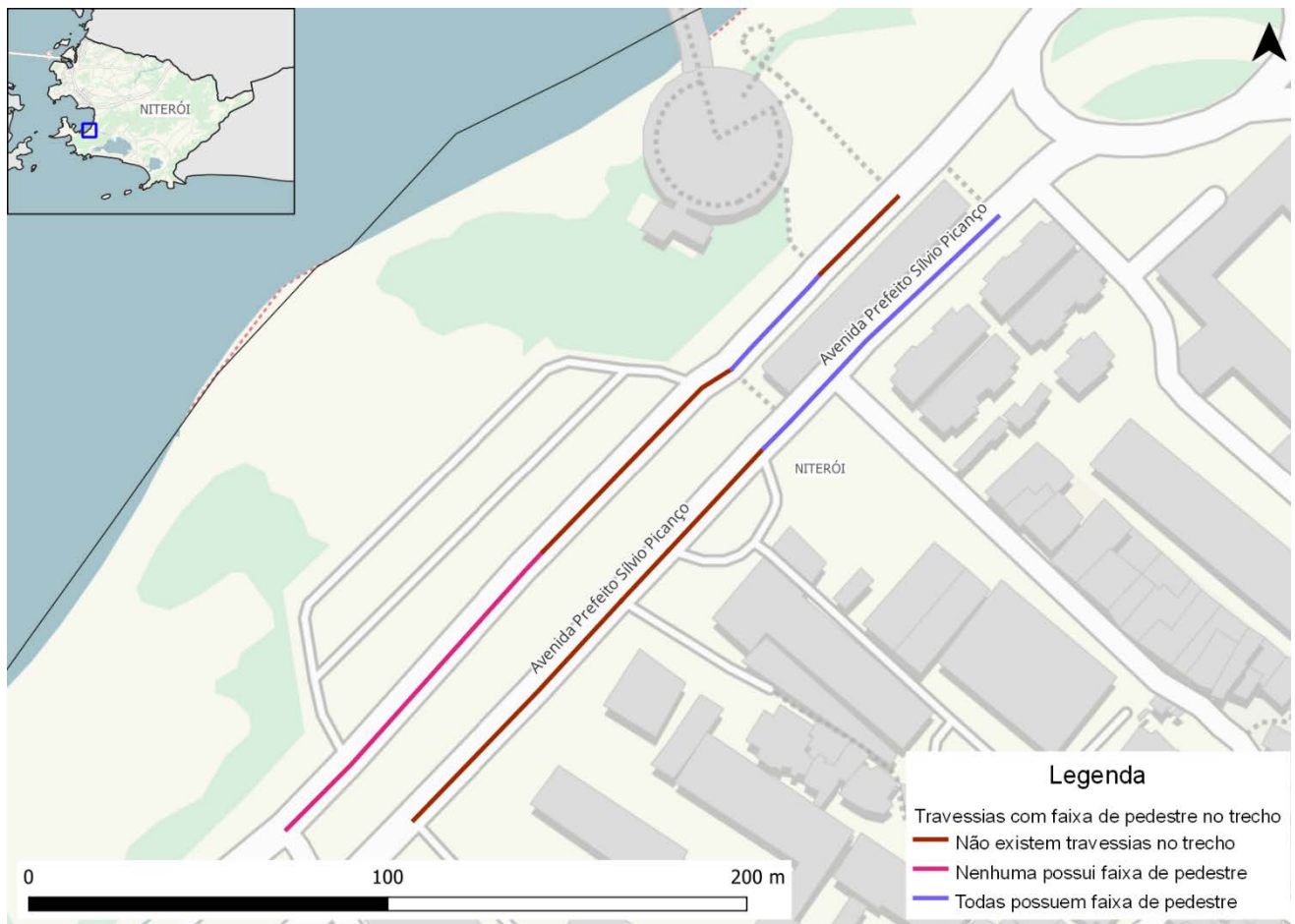


Figura 127: Travessias com faixas de pedestre na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio



Figura 128: Redutores de velocidade na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A partir do levantamento do inventário conforme metodologia descrita anteriormente, foi possível coletar algumas informações a respeito do sistema de transporte público do município. No caso da área em questão identificou-se que há corredor exclusivo para dar preferência a esse sistema.



Figura 129: Prioridade física para transporte público coletivo na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

No entorno da estação não foram identificados pontos de táxi e nem áreas ou vagas específicas para aplicativos de transporte, o que é preocupante devido aos crescentes problemas operacionais causados pelo aumento do uso deste tipo de serviço.



Figura 130: Pontos de táxi na região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

A seguir são apresentadas algumas características das calçadas no entorno da estação de Charitas. No mapa a seguir nota-se a inexistência de calçadas em alguns segmentos, o que é grave considerando-se a maior concentração de pedestres chegando e saindo das estações. Da mesma forma, observa-se a carência de iluminação na maioria dos trechos, contribuindo para a insegurança dos usuários e servindo como desestímulo ao uso do transporte público.

Na sequência, pode-se verificar a falta de proteção contra o clima, sem arborização ou abrigos suficientes para os pedestres e usuários do sistema de transporte público.

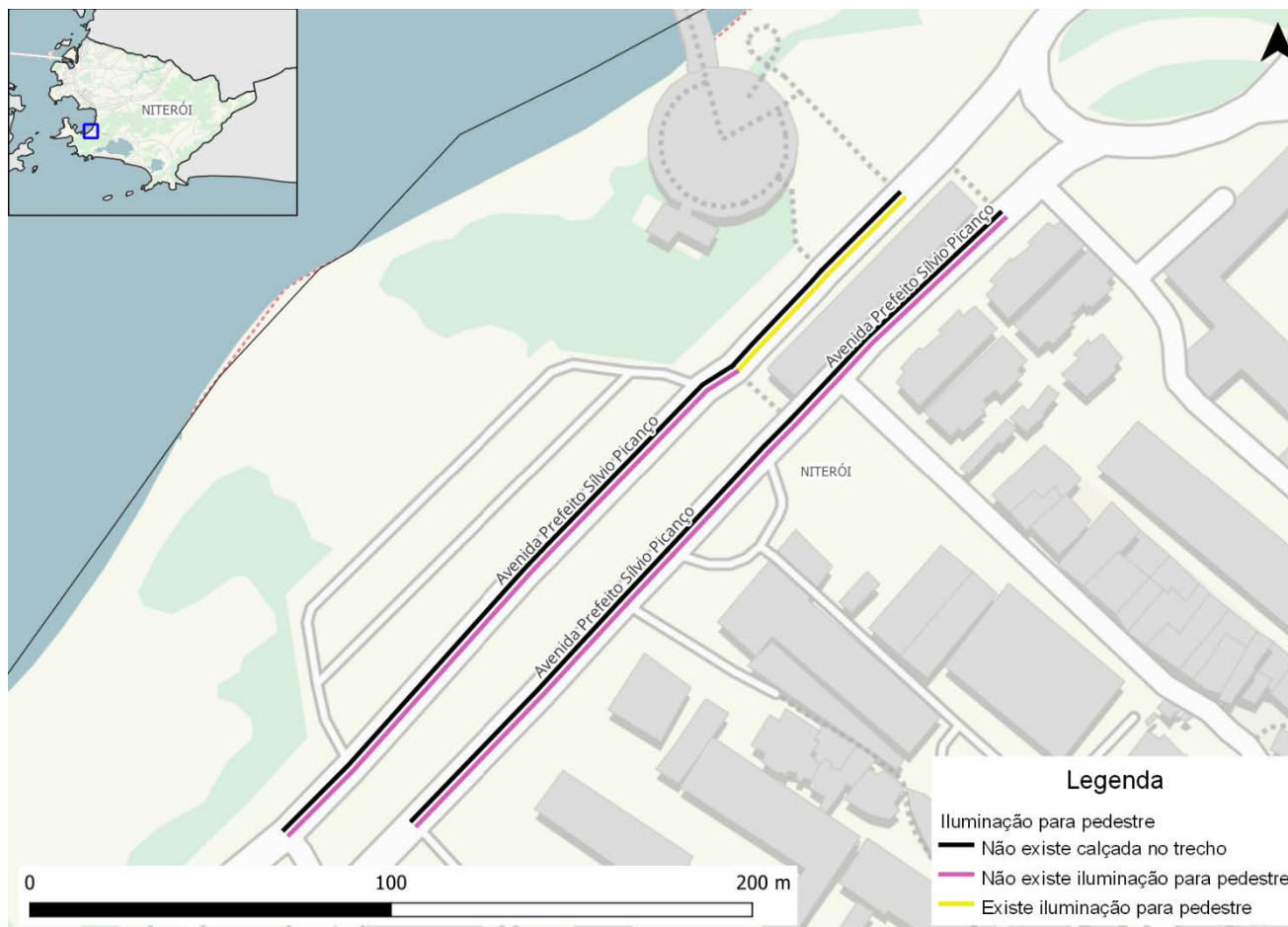


Figura 131: Iluminação para pedestre no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

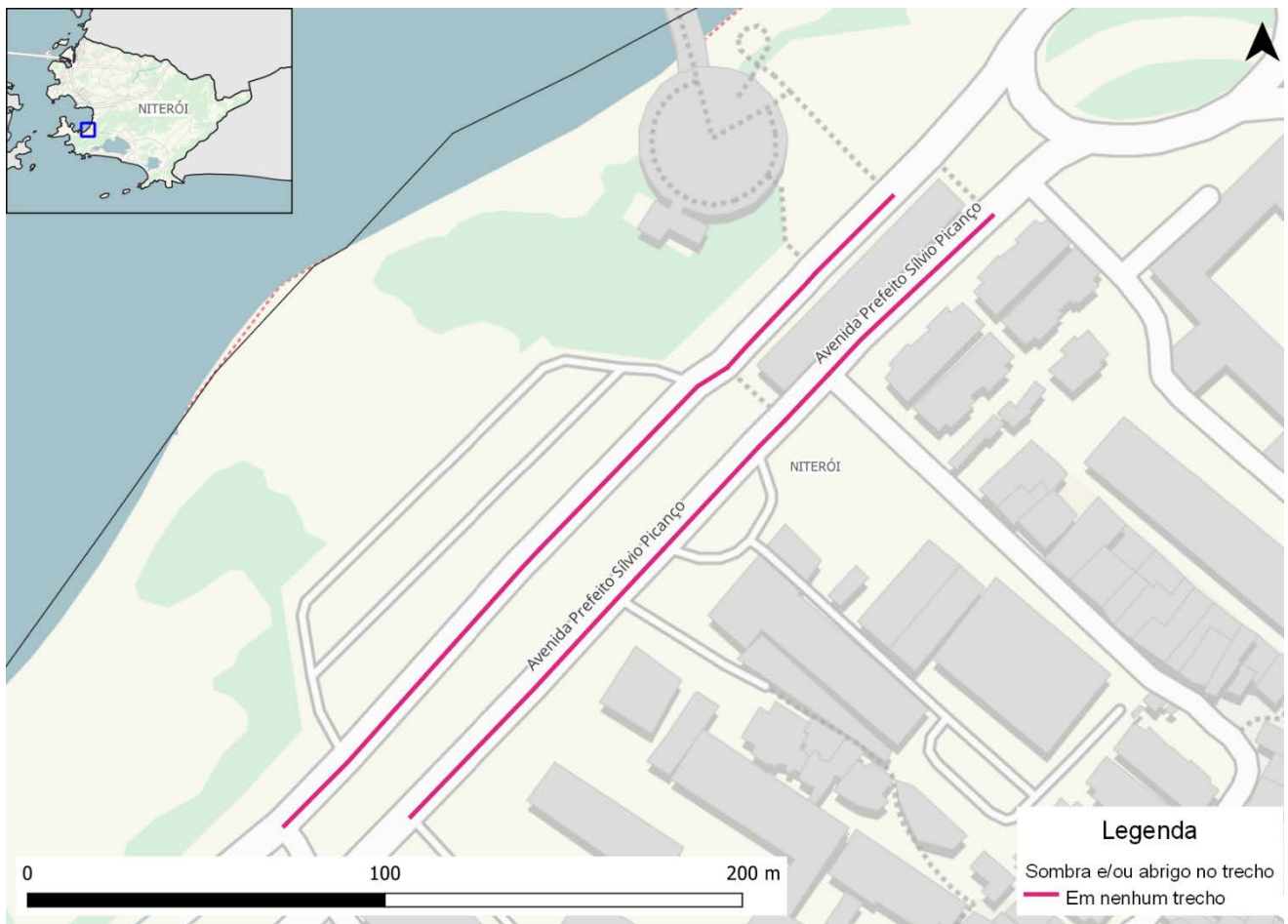


Figura 132: Presença de sombra e abrigo nas calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

O nivelamento e estado geral das calçadas é bom, sendo positivo para o melhor atendimento ao público com mobilidade reduzida. A largura das mesmas em boa parte dos trechos está entre 1,50 m e 2,50 m, o que favorece o estabelecimento de rotas acessíveis.

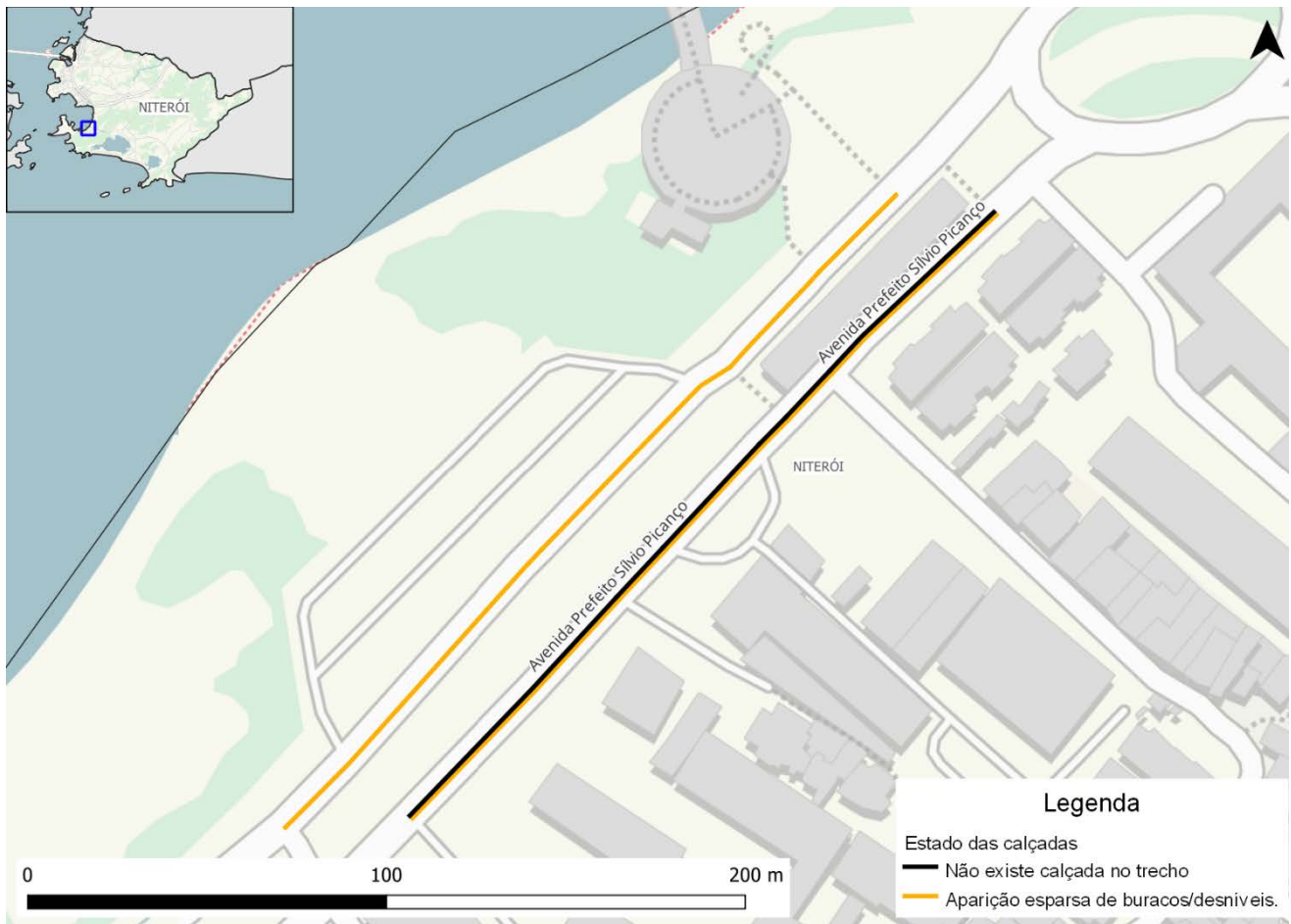


Figura 133: Estado das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

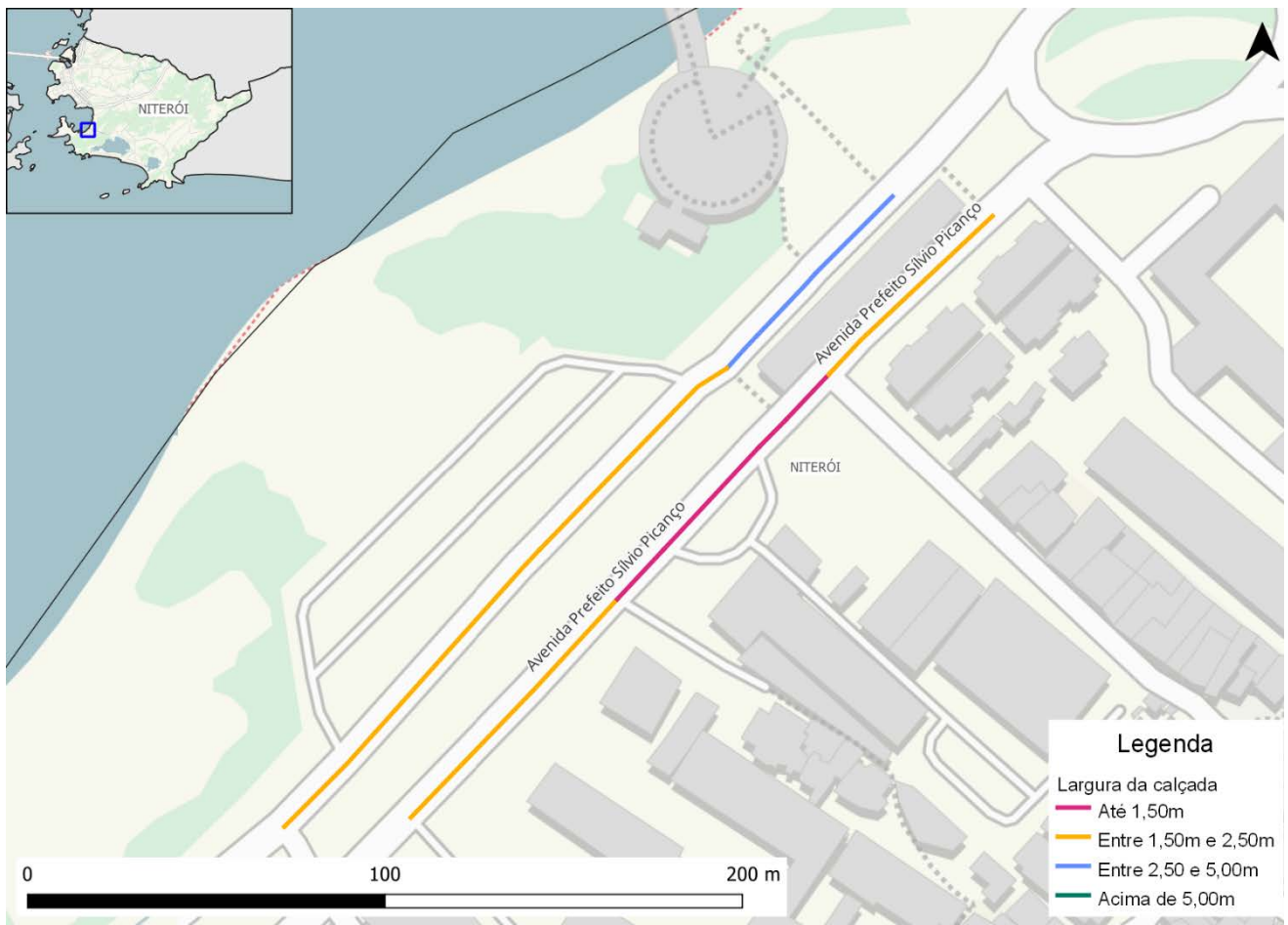


Figura 134: Largura das calçadas no entorno da região inventariada de Niterói (Charitas)

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

9. Sobre o Plano de Mobilidade de Niterói

O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável do Município de Niterói (PMUS Niterói) foi finalizado em 2020 e publicado em 3 volumes:

- Relatório 1 – Pré-Diagnóstico;
- Relatório 2 – Diagnóstico;
- Relatório 3 – Prognóstico;

O artigo 215 da lei municipal nº 3.385/2019 (Plano Diretor de Niterói) especifica que “Fica o Executivo encarregado de elaborar e encaminhar para o Poder Legislativo, o Projeto de Lei contendo o Plano Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável, de acordo com o prazo estabelecido pela Lei Federal 12.257 e determinações estabelecidas pela legislação federal que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, bem como dos objetivos e diretrizes do art. 214 desta Lei”. Entretanto, o PMUS Niterói ainda não foi aprovado na forma de lei até a elaboração deste documento.

10. Síntese do diagnóstico do Plano de Mobilidade de Niterói sob a ótica metropolitana

Neste Capítulo apresentam-se itens do diagnóstico do plano de mobilidade de Niterói considerados relevantes para a mobilidade metropolitana de forma geral ou até mesmo apenas para municípios vizinhos. Além dos levantamentos de dados dos operadores do sistema de transportes, sendo os intermunicipais atualizados pelo PRM, o diagnóstico apontou alterações operacionais e de infraestrutura realizadas desde a elaboração do PDTU 2015, entre as quais:

- Implantação do Túnel Charitas – Cafubá;
- Instalação da faixa reversível na Av. Roberto Silveira;
- Retirada do estacionamento da Rua Gavião Peixoto;
- Implantação de mão única na Rua Mem de Sá;
- Implantação do Mergulhão na Praça Renascença;
- Implantação da Ciclovia na Av. Amaral Peixoto;
- Implantação da Ciclovia na Av. Roberto Silveira.

Como mencionado, entretanto, o enfoque desta síntese será metropolitano, deixando-se de lado os aspectos locais.

10.1 Indicadores Gerais de Mobilidade

De acordo com as análises realizadas no plano, em 2017 Niterói apresentava uma queda de 1,4% na quantidade de viagens diárias, quando comparado à 2012 (PDTU). Ainda assim, o índice de mobilidade foi estimado em 2,49 (viagens por habitante) quando considerados todos os modos e 1,66 quando excluídos os não motorizados. Em termos de divisão modal, aliás, 67% das viagens são motorizadas e, destas, 39% pelo transporte individual.

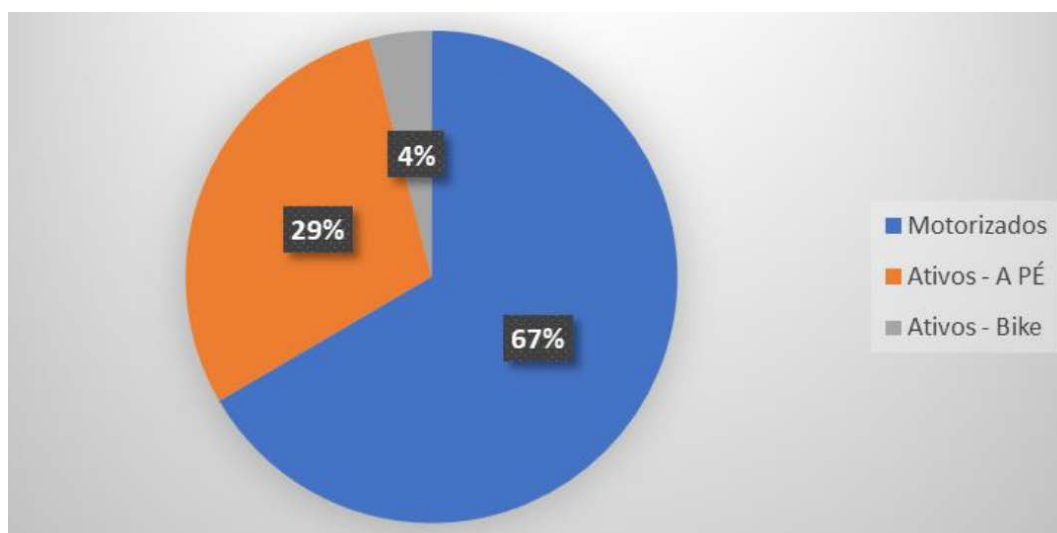


Figura 135: Comparação entre o uso de transporte motorizado e ativo em Niterói

Fonte: PMUS 2019

Bicicletas, portanto, ainda representam uma pequena porção do total de viagens geradas em Niterói. O transporte coletivo, por sua vez, é responsável por 61% do total de viagens motorizadas com origem no município.

Os gráficos a seguir mostram o total de viagens motorizadas com origem e Niterói e destino a outros municípios da RMRJ, comparadas às internas, ou que ficam em Niterói.

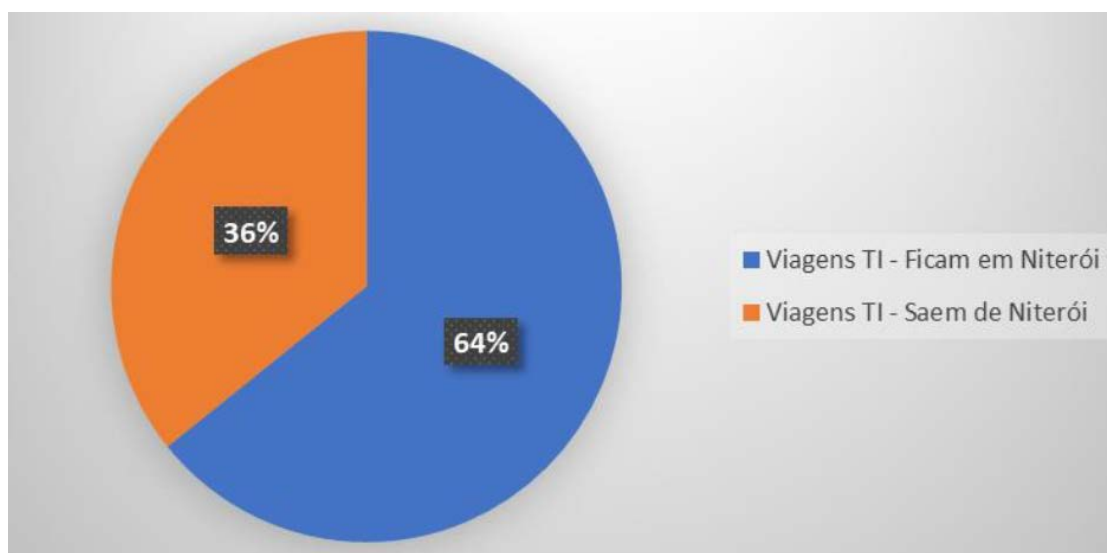


Figura 136: Viagens individuais motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

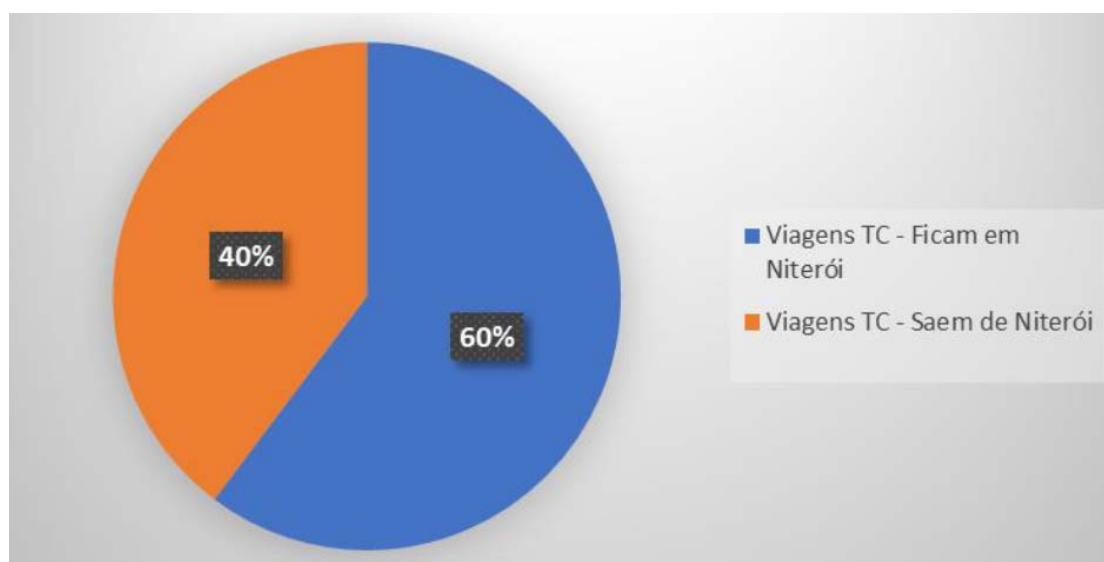


Figura 137: Viagens coletivas motorizadas que se destinam a Niterói no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

Nota-se, portanto, uma significativa quantidade de viagens intermunicipais com origem em Niterói, demonstrando forte relação entre o município e a RMRJ – o que reforça a necessidade de se manter um sistema de transportes eficiente para estes deslocamentos.

10.2 Transporte Aquaviário

De acordo com o PMUS, quase 75% dos usuários das barcas que passam pela estação Araribóia vêm de Niterói e mais da metade usam, somados, ônibus municipais e bicicletas para chegar. De fato, há muito tempo já se sabe que os ônibus intermunicipais oferecem forte concorrência ao transporte aquaviário, principalmente pela necessidade de grande parte dos usuários não serem atendidos pelo BUI com direito a apenas uma integração. O uso das barcas só se mostra financeiramente interessante àqueles que cuja origem ou destino está próximo à estação Araribóia ou Praça XV, ou precisariam de 2 integrações para realizar a viagem completa.

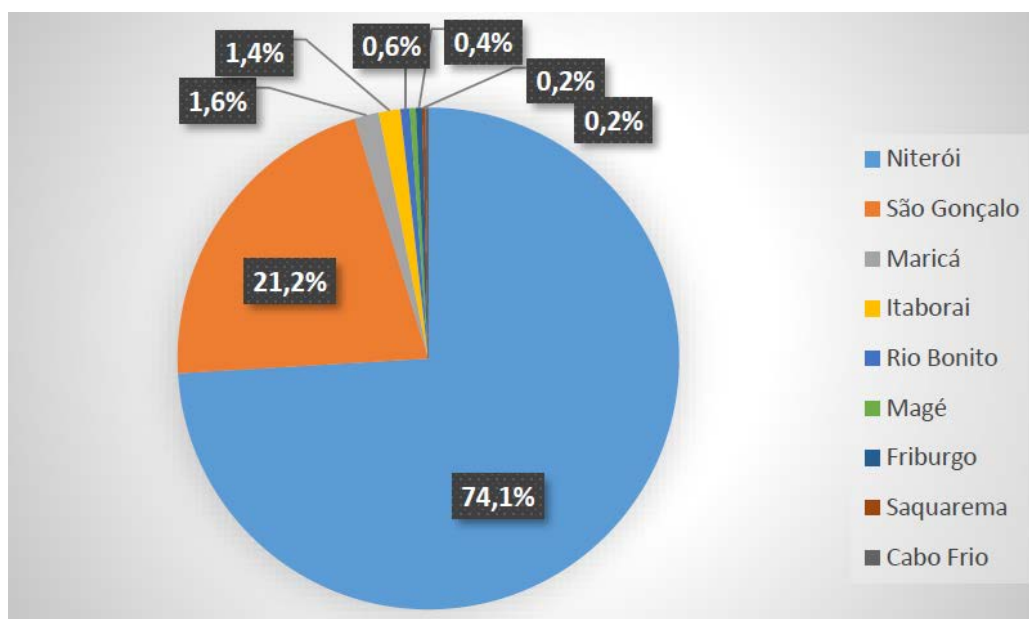


Figura 138: Municípios de origem dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

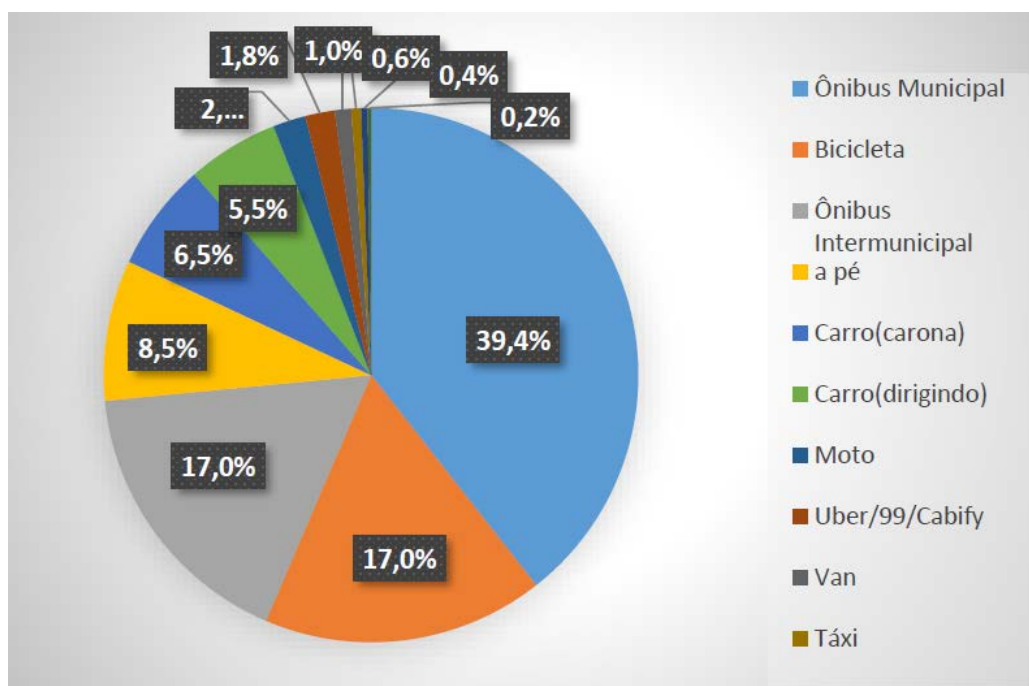


Figura 139: Modos de acesso dos passageiros que embarcam na estação Araribóia no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

São Gonçalo também representa um percentual elevado das origens destes passageiros, o que reforça a necessidade de se manter uma boa estrutura de integração com os ônibus intermunicipais no local. A quantidade de bicicletas também se mostra bem elevada, motivo pelo qual a existência de infraestrutura de coleta e distribuição (vias) com boa capilaridade por Niterói é fundamental para a captação de usuários, bem como bicicletários em boas condições e baixo custo de permanência. Não há dados sobre o modo usado ao sair das barcas, mas seria um dado interessante entender se os usuários do transporte ativo que chegam à Araribóia o fazem por motivos financeiros ou conveniência, considerando o elevado percentual e bicicletas usadas.

A estação Charitas tem uma representatividade muito menor do que a de Araribóia, devido tanto a seu posicionamento mais afastado do Centro quanto ao seu valor mais elevado de tarifa. Por isso, seus usuários são

predominantemente de Niterói e chegam de carro (próprio ou carona), além de ônibus municipal. Diferentemente de Araribóia, há bem menos bicicletas e nenhum usuário que chega por ônibus intermunicipal.

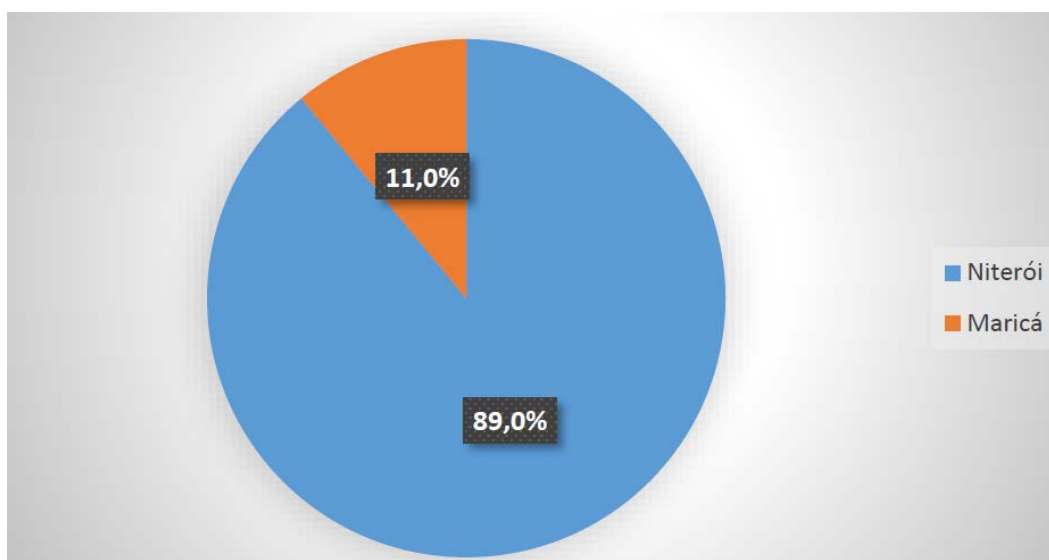


Figura 140: Municípios de origem dos passageiros que embarcam na estação Charitas no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

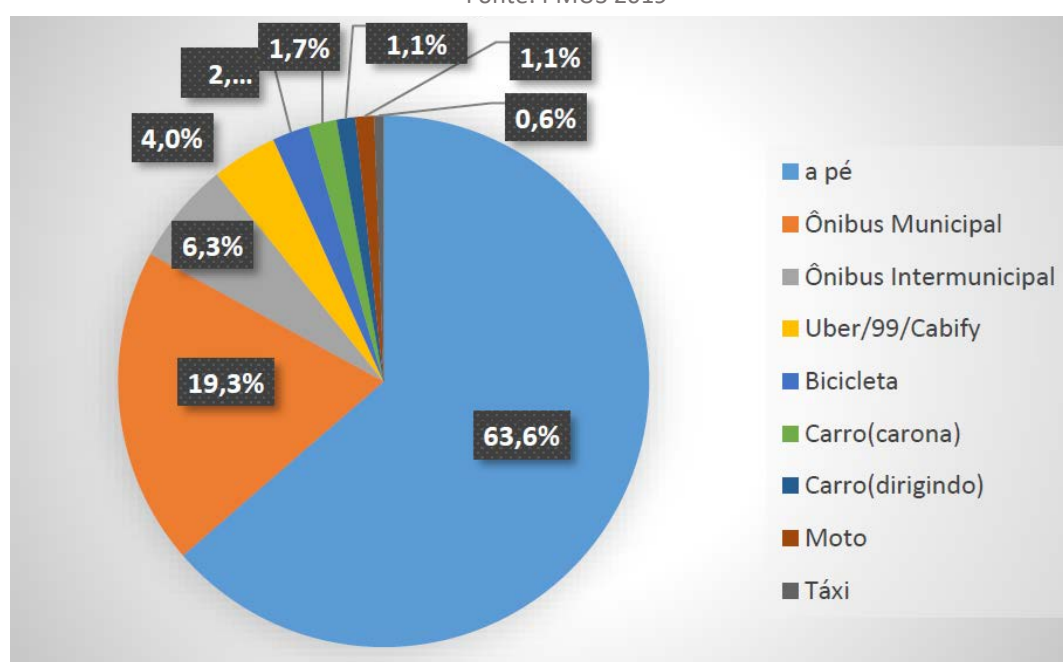


Figura 141: Modos de acesso dos passageiros que embarcam na estação Charitas no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

10.3 Ônibus Intermunicipais

O município tem grande importância para o sistema de ônibus metropolitanos, devido à existência da estação das barcas e da Ponte Rio-Niterói. Próximo à estação Araribóia está localizado o Terminal João Goulart, responsável por abrigar milhares de passageiros diários que realizam integração.

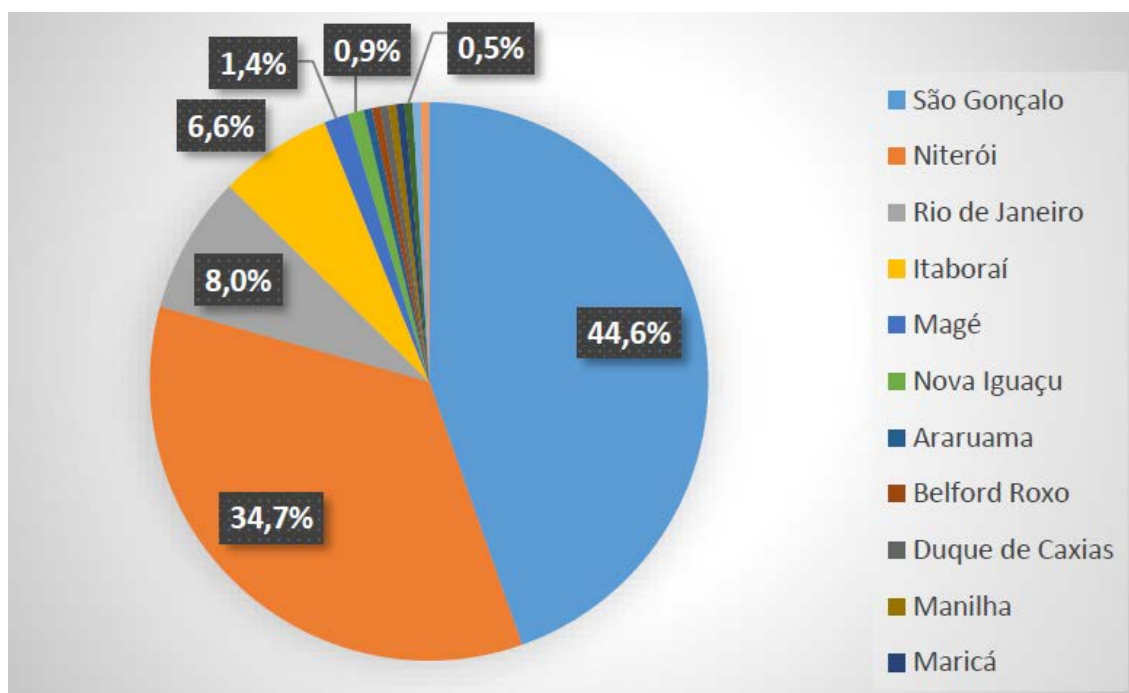


Figura 142: Municípios de origem de passageiros no Terminal João Goulart no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

Como se pode observar, há uma predominância dos passageiros que vêm de São Gonçalo e Niterói pela manhã, representando quase 80% do total. E, como esperado, no mesmo período há uma intensa participação dos ônibus intermunicipais como modo de chegada, como mostrado no gráfico a seguir.

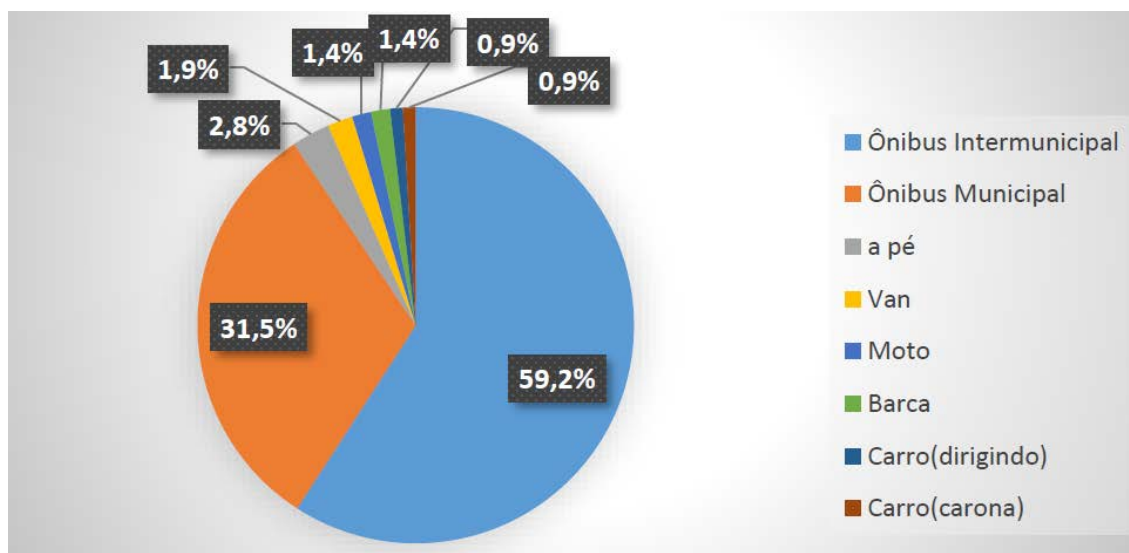


Figura 143: Modos de acesso dos passageiros que chegam ao Terminal João Goulart no pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

A partir das análises realizadas no âmbito do PMUS 2019, foram apresentados os totais de integrações por tipo, permitindo-se verificar que a imensa maioria dos passageiros que passam pelo terminal não realizam qualquer tipo de integração.

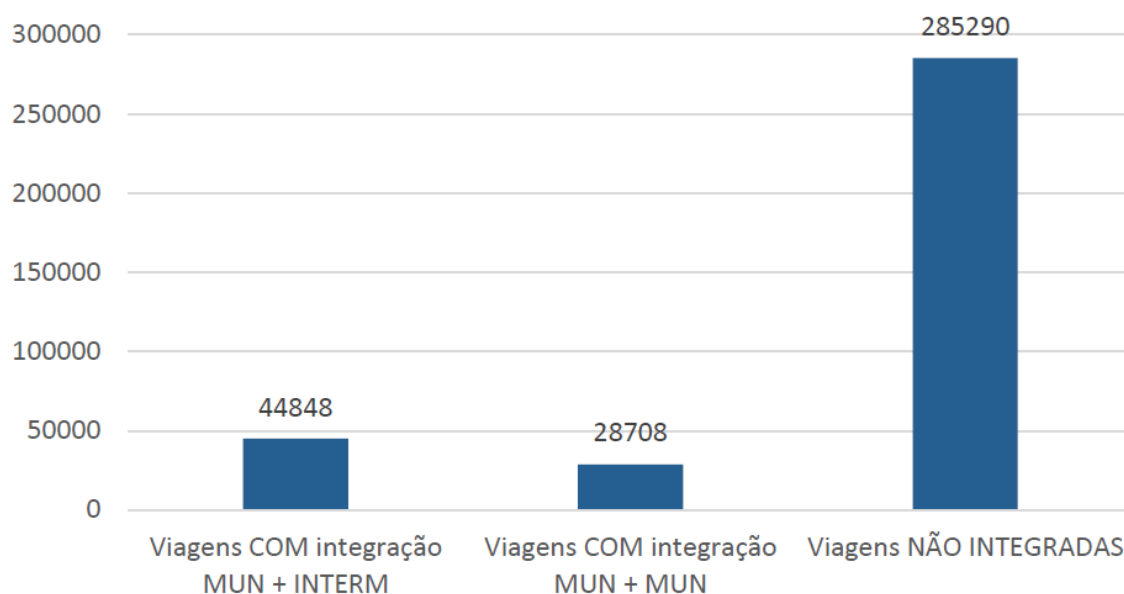


Figura 144: Total de integrações por tipo (2018)

Fonte: PMUS 2019

10.4 Sistema Viário

A partir de um modelo matemático de simulação desenvolvido com o VISUM, foi elaborado e apresentado um diagnóstico do sistema viário no PMUS. A figura abaixo indica a extensão total das vias da malha municipal conforme o Nível de Serviço estimado.

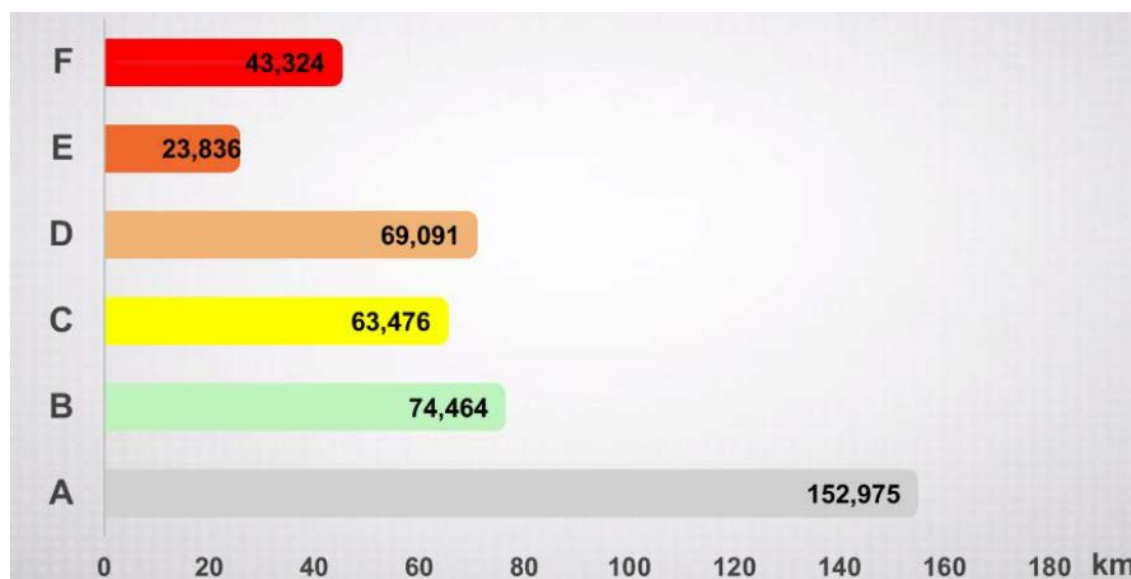


Figura 145: Quilometragem das vias conforme o Nível de Serviço

Fonte: PMUS 2019

Apesar da relativa baixa quantidade de vias operando em NS E ou F, estas condições ocorrem em trechos estratégicos da cidade, dificultando os deslocamentos. Assim, o PMUS identificou os principais gargalos de capacidade do sistema viário de Niterói, elencados a seguir.

10.4.1 Ponto de ônibus no Mocanguê

Localizado na Ponte Rio-Niterói, junto a Ilha do Mocanguê, este ponto de parada atendia inicialmente os funcionários da Base Naval e passou a se tornar uma espécie de ponto de integração intermunicipal facilitado após a implantação do BUI.

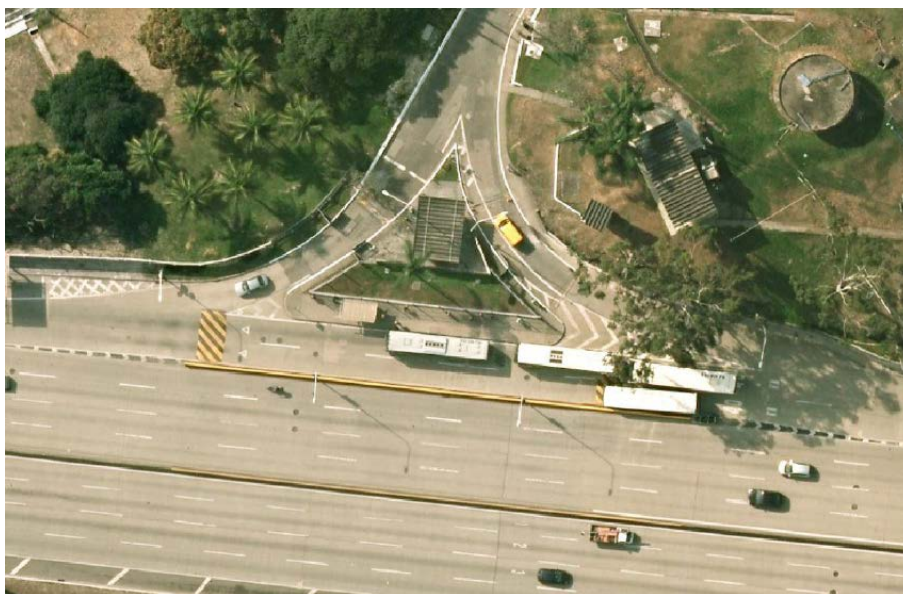


Figura 146: Ponto de ônibus no Mocanguê

Fonte: PMUS 2019

O PMUS identificou 72 linhas que servem o ponto, indicando uma oferta de ônibus que supera a capacidade de atendimento e representa um impacto negativo para o trânsito da Ponte – 341 ônibus realizando embarque e desembarque entre 7:00 e 9:30. Conforme orientação do DETRO, este número representa apenas a metade do total de veículos que passam pelo local e, ainda assim, observa-se a formação de filas.

10.4.2 Alças de acesso à Ponte

As conexões entre o sistema viário de Niterói e a Ponte, sentido Rio de Janeiro, são apontadas como motivos para congestionamentos na Alameda São Boaventura, Av. do Contorno (BR-101) e Av. Jansen de Melo. Em que pese a ocorrência destes congestionamentos diários, deve-se apontar que as conclusões levam a crer que o aumento de capacidade de tais alças seria suficiente para a melhoria do fluxo de tráfego. Entretanto, não se aborda o fato de que a convergência destas 3 alças ocorre em segmento viário com dupla supressão de faixa, onde cada uma se aproxima com 2 faixas (total de 6), em trecho com 5 faixas na Ponte, posteriormente sendo reduzido para 4 faixas. O simples aumento de capacidade das alças, portanto, não é suficiente para mitigar o impacto dos congestionamentos em Niterói.

10.4.3 Vias internas

Conforme o modelo de simulação citado, foram apontados eixos viários cujos níveis de saturação encontram-se demasiadamente elevados e carecem de melhorias para aumento de capacidade. São eles:

- Alameda São Boaventura, que recebe boa parte do fluxo veicular que vem pela RJ-104 de Alcântara (São Gonçalo);
- Av. do Contorno (BR-101), que absorve a maior parte dos veículos que vêm do leste metropolitano para a Ponte, sentido Rio de Janeiro;
- Av. Jansen de Melo e Av. Marquês do Paraná, notadamente suas interseções com a R. Mal. Deodoro e R. Dr. Celestino, que já não suportam o tráfego veicular intenso;



Figura 147: Interseções críticas na Av. Jansen de Melo e Av. Marquês do Paraná

Fonte: PMUS 2019

- Av. Roberto Silveira, que recebe o tráfego oriundo da Região Oceânica através do Túnel Raul Veiga em direção ao centro e à Ponte Rio-Niterói, notadamente suas interseções com a R. Miguel de Frias e a Av. Alm. Ary Parreiras;

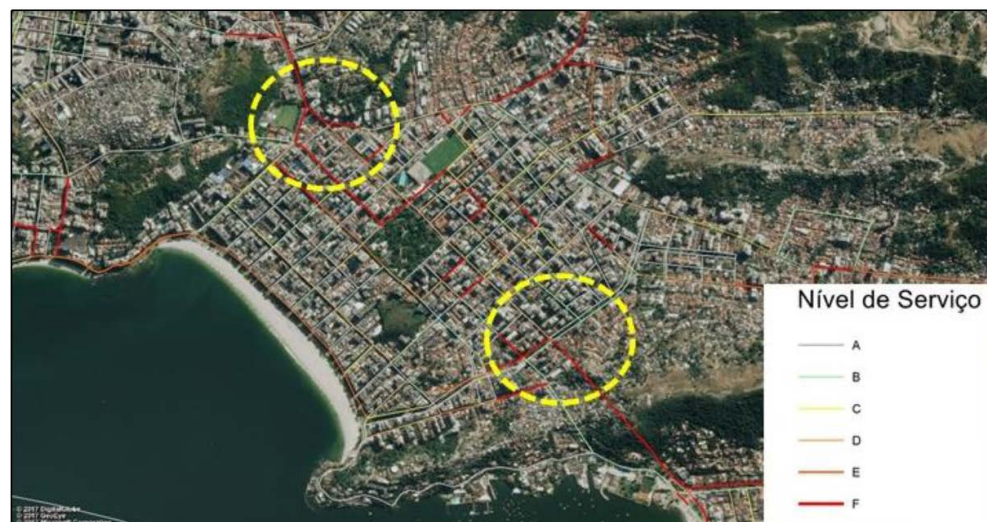


Figura 148: Interseções críticas na Av. Roberto Silveira

Fonte: PMUS 2019

- R. Dr. Paulo Alves, que faz a conexão entre o Ingá e o Centro, atendendo também os veículos que vêm de Icaraí, notadamente sua interseção com a R. Pres. Pedreira;



Figura 149: Interseções críticas na R. Dr. Paulo Alves

Fonte: PMUS 2019

- Av. Quintino Bocaiúva, notadamente suas interseções com a Av. Pres. Roosevelt e a Av. Rui Barbosa, responsáveis por conectar a Região Oceânica a Icaraí e ao Centro;

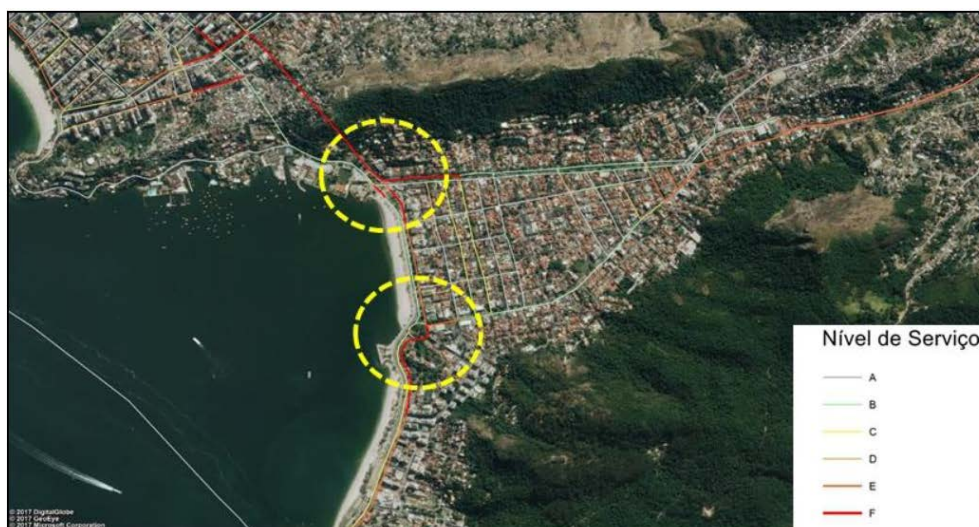


Figura 150: Interseções críticas na Av. Quintino Bocaiúva

Fonte: PMUS 2019

- R. Noronha Torrezão, uma importante via de ligação, entre a Alameda São Boaventura e a Av. Roberto Silveira;
- Largo da Batalha, em especial as interseções da Estr. Francisco da Cruz Nunes com a Av. Rui Barbosa e com a Estr. Alcebíades Pinto;



Figura 151: Interseções críticas no Largo da Batalha

Fonte: PMUS 2019

- Estr. Francisco da Cruz Nunes, que conecta a Região Oceânica à Av. Quintino Bocaiúva e serve de itinerário para diversas linhas municipais.

10.5 Ônibus municipais

De acordo com o PMUS, mais de 95% da população tem que se deslocar menos do que 500 m para acessar o sistema de transporte coletivo por ônibus municipais. O pico da manhã concentra 9,8% da demanda diária, enquanto o da tarde corresponde a 8,1%. Os principais corredores de ônibus da cidade foram analisados em relação a sua saturação e, embora possa haver linhas mais saturadas do que outras, a saturação global por eixo é um indicador razoável.

- Na Alameda São Boaventura, a saturação do corredor foi estimada em 60%;
- Na Av. Feliciano Sodré, estimou-se 63%;
- Na Av. Marquês do Paraná, a saturação estimada foi de 54%;
- Na Av. Jornalista Roberto Torres, igual a 69%.

Cabe observar que a capacidade média considerada para os cálculos foi de 50 passageiros, levando-se em conta uma operação “confortável”. Entretanto, no próprio diagnóstico consta a recomendação de otimização do sistema para evitar o excesso de veículos em circulação e aumento dos custos operacionais, o que pode elevar a tarifa.

10.6 Infraestrutura Cicloviária

O diagnóstico do sistema cicloviário contou com o mapeamento da infraestrutura de circulação e levantamento dos planos e projetos existentes: o Plano Cicloviário (2012), o Plano Cicloviário Participativo de Niterói (2014), o Projeto Básico Cicloviário de Niterói (2014 – 2016), o Projeto Rotas Cicloturísticas de Niterói (2016), o Bicletário Araribóia (2015 – 2017) e o Programa Região Oceânica / Pró-Sustentável (2017).

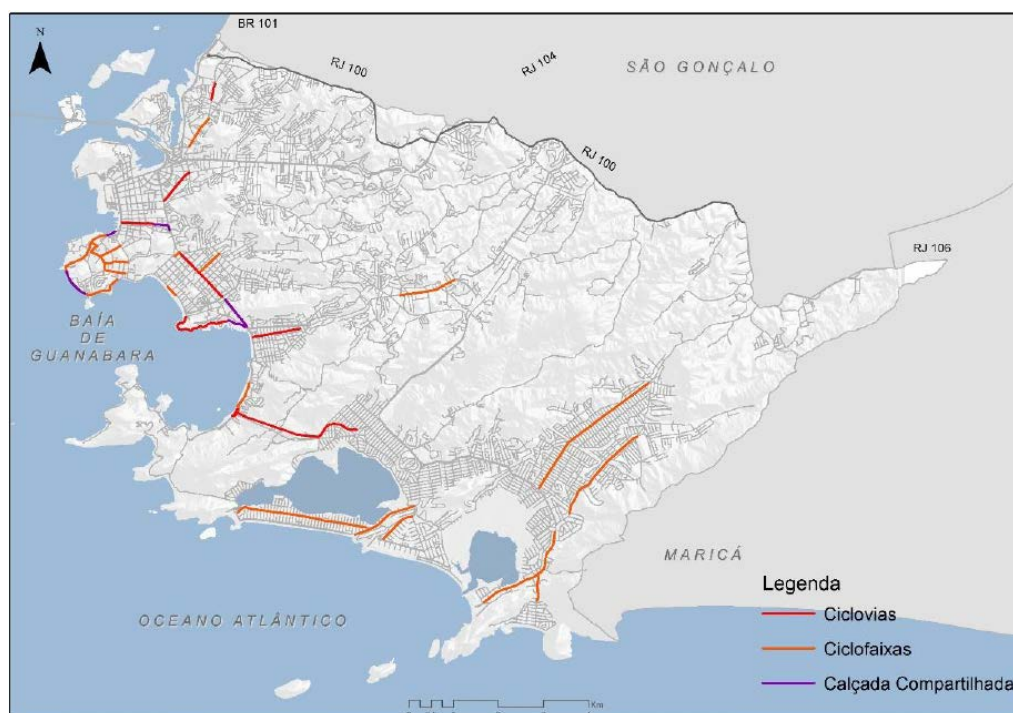


Figura 152: Infraestrutura cicloviária implantada

Fonte: PMUS 2019

Também foram realizadas contagens de bicicletas e levantamento dos dados históricos na Av. Roberto Silveira e na Rodovia Amaral Peixoto, apresentadas no gráfico abaixo, através do qual pode-se perceber que o investimento no planejamento e ampliação da infraestrutura cicloviária vêm estimulando o maior uso da bicicleta.

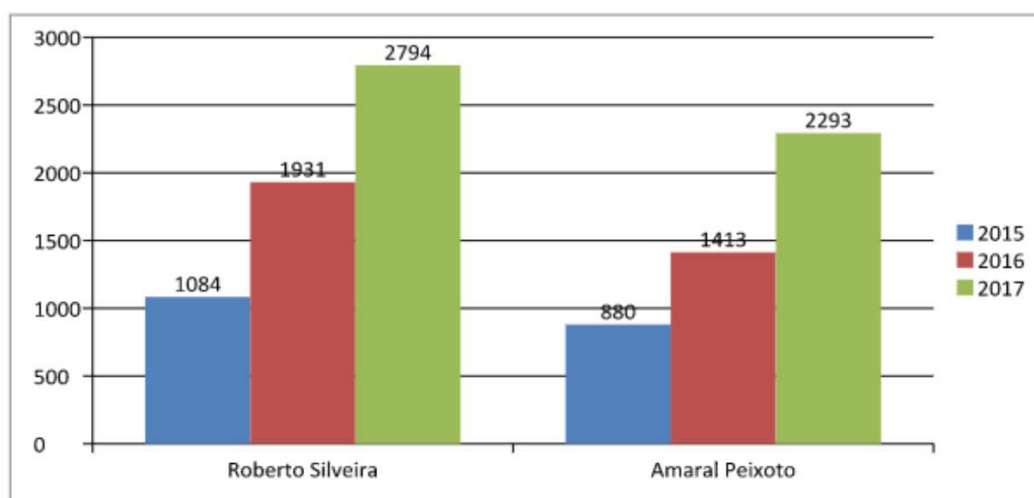


Figura 153: Contagem automática de bicicletas – fluxo diário por ano

Fonte: PMUS 2019

De fato, pesquisa realizada junto a ciclistas na estação Araribóia das barcas em 2017 indicou que 49,3% dos usuários não utilizavam a bicicleta antes da abertura do bicicletário. Além disso, 69,7% responderam que utilizavam o ônibus antes de migrar para a bicicleta.

10.7 Pedestres

Niterói possui um Manual de Calçadas Acessíveis desde 2012, posteriormente atualizado em 2014 de modo a incorporar um padrão à mobilidade dos transeuntes na cidade. Além disso, foram implantados outros projetos neste sentido de melhorar as condições de caminhabilidade, tais como o Calçada Livre, TAC Rampas Acessíveis e PPP da Iluminação Pública.

Ainda assim, conforme pesquisa realizada através do COLAB durante a execução do PMUS, 84,6% dos entrevistados reclamaram das condições das calçadas, considerando-as fora de padrão, irregulares ou inexistentes.

11. Síntese do prognóstico do Plano de Mobilidade de Niterói sob a ótica metropolitana

Com relação à socioeconomia, os principais aspectos a serem destacados nos cenários projetados para os bairros de Niterói e suas correlações para o planejamento da mobilidade foram os seguintes:

- Tendência de queda da população nos próximos 10 anos a partir do ano base;
- Queda do grupo de população de 0 a 14 anos devido à baixa fecundidade;
- Aumento significativo da população com mais de 65 anos com taxa de crescimento próximas à 15% no quinquênio;
- Tendência de população idosa altamente escolarizada e de alta renda;
- Indicativos de razão de sexo baixa principalmente nas idades mais avançadas, ou seja, alta concentração de mulheres para estes grupos de idades;
- Crescimento populacional nas Região Leste (18% ao ano), Oceânica (12%) e Pendotiba (08%);
- Decrescimento populacional nas Regiões Norte (-06%) e das Praias da Baía (-01%);
- Independente do cenário tendência de queda e de envelhecimento da população.
- A mobilidade ativa e a acessibilidade são diretrizes que devem ser estruturantes para o planejamento urbano e da mobilidade, pois em todos os cenários a caracterização de uma população mais envelhecida nos próximos 10 anos;
- No cenário otimista a variável demográfica que o faz diferenciar dos outros cenários é o efeito da reversão do fluxo migratório, ou seja, neste cenário é considerado que a cidade de Niterói volta a atrair mais pessoas;
- Com mais pessoas procurando a cidade de Niterói para morar o planejamento deve ser trabalhado na perspectiva de uma cidade com deslocamentos mais ativos para curtas distâncias (intrabairro), incentivo pelo transporte público em deslocamentos entre bairros e o desestímulo ao uso do automóvel, nestas duas condições;
- O aumento do índice de envelhecimento deve ser associado a uma política de acessibilidade e caminhabilidade, provendo a melhoria no acesso ao transporte público e com espaços públicos mais seguros, como calçadas e praças.

A partir destas premissas foram projetadas matrizes de viagens para os horizontes de 5 e 10 anos, levando-se em conta a população, matrículas escolares e empregos, sendo que a população foi projetada por região do município conforme o quadro abaixo.

Tabela 29: Evolução populacional tendencial

Regiões	2010	2015	2020	2025	2030
Leste	6.789	7.459	8.160	8.877	9.563
Norte	153.940	150.023	145.660	140.857	136.717
Oceânica	69.620	74.858	79.557	83.557	88.526
Pendotiba	56.340	59.167	61.067	63.613	66.247
Praias da Baía	204.214	205.167	203.924	200.541	200.396
Niterói	490.903	496.674	498.908	497.445	501.448

Fonte: Adaptado do PMUS (2019)



Figura 154: Projeção de empregos

Fonte: PMUS 2019



Figura 155: Projeção de matrículas

Fonte: PMUS 2019

Para as atividades de trabalho, utilizou-se a projeção de empregos, bem como para as atividades classificadas como outras. Para as atividades com motivo escola foram utilizadas as projeções de matrículas. Foram aplicadas as taxas de crescimento nas zonas de tráfego considerando a atração e produção das viagens para cada uma das zonas. Através do modelo foi obtido o balanceamento das viagens resultantes, obtendo-se assim a matriz de viagem para cada um dos anos horizonte de projeto.

A modelagem dos cenários se deu através do agrupamento das 18 alternativas (propostas de melhorias) desenvolvidas, conforme a figura abaixo.



Figura 156: Cenários modelados

Fonte: PMUS 2019

12. Análise das propostas elaboradas pelo Plano de Mobilidade de Niterói com impacto metropolitano

O PMUS estabeleceu 5 componentes sobre os quais foram desenvolvidas as propostas de melhorias para a mobilidade de Niterói, sendo:

- Eixos de Estruturação da Mobilidade Urbana – consiste em projetos de aumento de capacidade através da ampliação de infraestrutura e medidas operacionais em diferentes regiões da cidade;
- Política Tarifária – implantação de política pública de incentivo ao transporte público através da integração dos ônibus municipais com as barcas;
- Reordenamento das Linhas Municipais do Sistema Ônibus – redesenho das linhas do município e reprogramação horária destes atendimentos, sem prejuízos aos usuários;
- Transporte ativo: a pé e bicicletas – requalificação de calçadas e novos planos cicloviários;
- VLT de Niterói – ligação dos bairros da região Central e Norte com os bairros de Icaraí e Charitas.

As diretrizes estabelecidas a partir destes componentes deram origem a 18 propostas (referidas como alternativas no PMUS) a serem implantadas no horizonte de 10 anos, organizadas neste documento conforme os temas a seguir. Considerando-se que parte destas propostas já foram implantadas, são apresentadas apenas as remanescentes.

12.1 Transporte ativo

12.1.1 Duplicação do bicicletário em Araribóia

Com a duplicação da capacidade do bicicletário em Araribóia, é esperada uma migração de usuários para o modo ativo, tal como já se identificou através das pesquisas realizadas, contribuindo com a mobilidade sustentável em Niterói.

12.1.2 Requalificação da Av. Visconde de Rio Branco

A intervenção baseada no conceito de “Ruas Completas”, que se estende pela Av. Visconde do Rio Branco até a área de entorno do Mercado Municipal estimula o transporte ativo, a pé e por bicicletas, possibilitando a ocorrência de viagens curtas por este tipo de transporte.

12.1.3 Implantação dos projetos Calçada do Centro, Orla Icaraí – Charitas e Zona 30 São Francisco

Os projetos Calçadas do Centro, Orla Icaraí – Charitas e Zona 30 São Francisco incentivam à segurança viária através da redução de velocidade de circulação e prioridade aos deslocamentos a pé.

12.2 Sistema viário e de circulação

12.2.1 Alargamento da Av. Marquês do Paraná e da Av. Jansen de Melo

Tem por objetivo ampliar e três para quatro faixas de rolamento nas duas pistas existentes. Com isto irá aumentar significativamente a capacidade viária para os veículos, com prioridade ao transporte público, através da criação de uma faixa exclusiva para ônibus. Outra intervenção prevista é o alargamento da Av. Jansen de Melo, sentido centro, para inclusão de faixa exclusiva de ônibus.

12.2.2 Adequações de áreas de estacionamento em via pública

Retirada do estacionamento rotativo em horários de pico manhã (6/10 h) na Av. Quintino Bocaiúva, além da implantação de medidas de gestão de tráfego para restrição de automóveis em circulação na faixa prioritária ao transporte público na Av. Roberto Silveira.

Criação da zona vermelha, caracterizada por restrição dos estacionamentos em áreas adensadas como forma de impactar de duas maneiras no sistema: com a adoção da restrição, as vias têm um aumento da capacidade; a

outra interferência é quanto à escolha modal, que restringe a utilização dos modos individuais. Não há, porém, especificação das áreas de implantação.

12.2.3 Alargamento da R. Paulo Alves e da Av. Benjamin Constant

O conjunto de obras na R. Paulo Alves e Av. Benjamin Constant possibilita o aumento da capacidade viária com benefícios tanto para o transporte coletivo quanto para o individual.

12.2.4 Intervenção viária na R. Mem de Sá

Nova ligação entre os bairros de Icaraí e Ingá, reduzindo os tempos de viagens para o tráfego em geral, entre estas zonas, e melhorando a fluidez para todos os eixos adjacentes: Miguel de Frias, Roberto Silveira, Marquês do Paraná.

12.2.5 Alargamento da R. Paulo César, Av. São Sebastião e Praia das Flechas

O alargamento da Av. Central busca aumentar a capacidade viária de circulação através da implantação de binário com a R. Professora Romanda Gonçalves, e abrigar nova ciclovía prevista para esse local. O alargamento da Av. São Sebastião busca o melhor desempenho operacional dos fluxos em direção ao centro, e o alargamento da Praia das Flechas busca criar novo sentido ao Gragoatá e novo acesso ao bairro do Ingá.

12.2.6 Mergulhão na R. Marechal Deodoro

Substituição de um cruzamento com retardamento por tempo de semáforo, para um cruzamento sem esta impedância, melhorando as condições da descida da Ponte na R. Marquês do Paraná. Estima-se que serão beneficiados aproximadamente 5.824 passageiros de transporte coletivo e 6.156 veículos de transporte individual na hora-pico, resultando cerca de 58 mil viagens de passageiros de transporte coletivo e 72 mil viagens de veículos de transporte individual (100 mil viagens de pessoas que utilizam transporte individual) ao longo do dia.

12.2.7 Ligação Jansen de Melo – Marquês de Caxias

A ligação propiciaria mais uma alternativa de circulação em direção ao centro da cidade, melhorando a fluidez do trecho.

12.2.8 Ligação Sapê – Caramujo

Criação de ligação entre a Região do Sapê e o Caramujo em direção ao Largo da Batalha, criando uma nova alternativa transversal de acesso à Região de Pendotiba, o que beneficia os usuários que se deslocam pela RJ104 e têm destino nesta região. A intervenção contribui com a redução das distâncias e tempos de viagens dos passageiros, esperando-se uma diminuição no carregamento de tráfego geral no eixo da rodovia citada, e nos riscos de acidentes.

12.2.9 Túneis da R. 5 de Julho e Cantagalo

Com a criação dos Túneis do Cantagalo e da Rua 5 de Julho, são previstas alternativas viárias em dois trechos de gargalo do município, visando assim aumentar a fluidez do tráfego na região.

12.3 Transporte público e coletivo

12.3.1 Priorização do transporte público na Av. Visconde de Rio Branco e na R. Dr. Paulo César

Consiste na inclusão da faixa exclusiva para ônibus, permitindo uma maior fluidez no transporte coletivo, nestas importantes vias de Niterói.

12.3.2 Criação de tarifa integrada entre ônibus municipais e as barcas em Charitas

De acordo com as simulações efetuadas, estima-se um incremento de cerca de 40% na demanda da linha Charitas – Praça XV, beneficiando a partir desta integração.

12.3.3 Corredor Largo da Batalha – Santa Rosa

Visa a melhoria da conectividade da região a outras áreas da cidade, através da implantação de infraestrutura de prioridade ao transporte coletivo. É prevista a criação de uma estação do Largo da Batalha propiciando uma melhor integração entre as linhas da região e otimização dos serviços, com a consequente diminuição de uso do sistema viário principal. Estima-se impacto em cerca de 3.500 passageiros na hora-pico.

12.3.4 VLT de Niterói

Criação de três linhas no novo sistema: linha Sul que liga Charitas até o Centro de Niterói; linha Norte ligando o bairro do Barreto até o Centro; e linha Sul-Norte, ligando Charitas até o Barreto. O VLT deverá atender a uma região da cidade com sistema de transporte coletivo um pouco mais deficiente que outras. Além disso, as linhas criadas permitem viagens diretas entre as regiões Norte e Sul da cidade, facilitando as viagens intermunicipais, no sentido São Gonçalo-Itaboraí. São previstas cerca de 110 mil viagens no sistema completo, sem considerar possíveis migrações advindas do transporte individual.

12.3.5 Terminal Caramujo

Consiste na implantação do terminal de transferência na Região do Caramujo, o qual pretende otimizar as frotas operantes no eixo do Corredor da Alameda São Boaventura. Observou-se, fruto de pesquisas operacionais realizadas no sistema de ônibus intermunicipais, que a ocupação destes veículos é bastante reduzida no último trecho do percurso das linhas, em direção ao centro de Niterói. Esta situação ocasiona um congestionamento excessivo no eixo da Alameda e em suas estações, resultado de um planejamento ineficiente, o que remete à necessidade da implementação de um projeto de racionalização destas frotas operantes, sem prejuízos aos usuários. O terminal funcionaria como conexão aos usuários, entre o sistema intermunicipal e municipal, além de ponto de retorno operacional de parte da frota de ônibus intermunicipais.

12.3.6 Racionalização do Corredor Metropolitano Leste Fluminense e do Corredor Intermunicipal São Gonçalo – Terminal João Goulart

Com a racionalização das linhas intermunicipais espera-se um aumento na velocidade do corredor na Av. Alameda São Boaventura e Av. Feliciano Sodré, devido a diminuição da quantidade de ônibus, o que resultaria em uma redução na ordem de 30%.

12.3.7 Implantação da ligação aquaviária Botafogo – Araribóia

Com a inclusão da intervenção espera-se uma melhoria nos tempos de viagens do transporte coletivo, concentrada nos deslocamentos intermunicipais. Isso ocorreria porque as pessoas que têm desejo de viagem na região de Botafogo passariam a ter um deslocamento direto com as barcas, sem a necessidade de utilizar outro modo de transporte quando da chegada à cidade do Rio de Janeiro. Estima-se que cerca de 1.100 passageiros seriam beneficiados por esta nova linha na hora pico e 11 mil passageiros ao longo do dia.

12.3.8 Implantação da ligação metroviária Praça XV – Araribóia

Com a inclusão da intervenção espera-se que ocorra uma melhoria nos tempos de viagens de transporte coletivo, com exceção das viagens internas a Niterói. Observa-se daí uma maior concentração das viagens do leste metropolitano em direção à Niterói, resultando na piora das viagens intramunicipais na região central. A implantação da ligação metroviária beneficiaria os deslocamentos intermunicipais, com um grande ganho em tempo e distância. Em contrapartida espera-se um pequeno prejuízo nos deslocamentos intramunicipais. Com a implantação da ligação metroviária estima-se um benefício para mais de 10 mil passageiros na hora pico, resultando em mais de 100 mil passageiros ao longo do dia.

12.3.9 Corredor BHLS Pendotiba

Consiste na criação do corredor BHLS Pendotiba, previsto no PUR de Pendotiba, visando a melhoria da região com a implantação da melhoria do sistema de transporte coletivo. Estima-se uma demanda de 3.500 passageiros na hora-pico.

12.4 A Logística urbana

Embora não existam detalhes sobre a medida, uma das propostas apresentadas consiste na restrição à circulação dos veículos de carga. É mencionada uma simulação com a retirada destes veículos, o que implicaria em uma restrição total do trânsito de caminhões durante os períodos de pico.

12.5 Organização institucional e participação democrática

Para melhor organização e estruturação das questões da mobilidade está previsto o processo de fortalecimento institucional dos Órgãos e instituições municipais ligados ao tema, de forma que atuem conjuntamente, com padrões definidos e decisões unificadas, oferecendo transparência e robustez aos dados produzidos. Esta atuação possibilita melhor relacionamento entre todos os Agentes partícipes do cenário em pauta, qualificando os resultados obtidos.

12.6 Gestão do trânsito

12.6.1 Fiscalização eletrônica

A medida de fiscalização eletrônica pressupõe o incremento de equipamentos de controle e monitoramento do trânsito, de modo a aportar maior desempenho de velocidade e capacidade viária ao sistema de circulação.

12.6.2 Laboratório de Mobilidade (LabMob)

O laboratório estrutura a padronização e transparência de dados operacionais do sistema de transporte e trânsito da cidade, beneficiando a gestão eficaz da rede de circulação, dando subsídios para o melhor planejamento do sistema. Dentre os módulos previstos, um aplicativo de mobilidade e sistema de informação do transporte público faz parte das ferramentas oferecidas à população, como forma de qualificar seus deslocamentos diários. Este robusto sistema de informações e monitoramento é modelado com a diminuição do tempo de espera pelo transporte coletivo, uma vez que com a implantação do sistema, os usuários poderão acompanhar a chegada dos ônibus e assim, diminuir o desconforto de ter que esperar por longos períodos, otimizando suas viagens, e aproveitando o tempo de espera para outras atividades.

12.7 Aspectos ambientais e urbanísticos

As propostas incluem a implantação de DOTS na Região Norte e na Região Oceânica, beneficiando cerca de 3 mil e 8 mil passageiros de transporte coletivo, respectivamente.

13. Recomendações para a revisão do Plano de Mobilidade de Niterói

Recomenda-se que, na revisão do PMUS Niterói, sejam incluídas ações que adequem o sistema de transportes municipal aos projetos previstos para a RMRJ, além de aprofundar algumas de suas próprias propostas.

13.1 Transporte de cargas

Além do Porto de Niterói, cujo acesso está localizado na Av. Feliciano Sodré, na Ilha da Conceição estão localizados o Brasco e GE Oil & Gas e na Ilha do Caju o Estaleiro Brasa. O sistema viário de acesso imediato a estas áreas – Porto e Ilha da Conceição, é caracterizado por um conflito entre as zonas portuária e urbana. Por estar no Centro de Niterói, o terminal está adjacente a diversos Polos Geradores de Viagens, na convergência entre a Alameda São Boaventura, Av. Feliciano Sodré, BR-101, Av. Jansen de Melo e Ponte Rio-Niterói. Trata-se de um dos locais mais complexos do município, em termos de sistema viário.

Adicionalmente, na região ainda há a Estação Araribóia do sistema de barcas e o Terminal Rodoviário João Goulart, motivo pelo qual se observa uma enorme quantidade de ônibus intermunicipais passando em frente ao acesso ao Porto.

Com relação à Ilha da Conceição, durante os períodos de pico – em especial o da manhã – os congestionamentos na Av. Jansen de Melo se prolongam até a BR-101 e as alças da Ponte. Desta forma, a saída da ilha fica completamente obstruída pelas filas, enquanto seu acesso é bloqueado pelos veículos parados ao longo da BR-101.

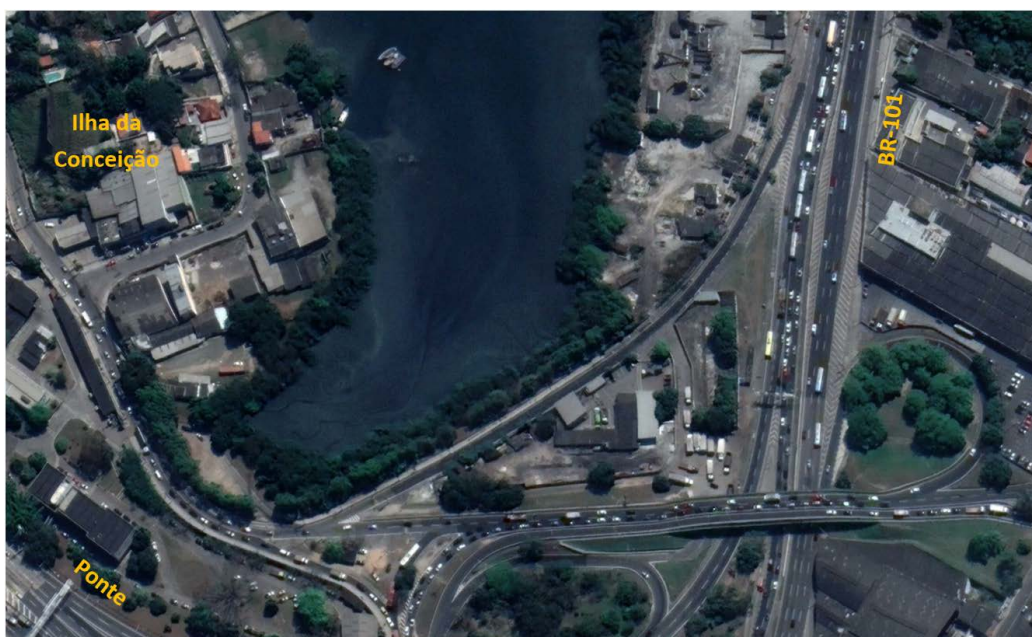


Figura 157: Congestionamento junto ao acesso à Ilha da Conceição

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Há, portanto, um grave problema de acesso rodoviário para o Porto e demais áreas associadas às atividades portuárias, cuja solução depende da criação de alguma forma de *bypass* ou eliminação/redução dos congestionamentos causados pelos fluxos pendulares intermunicipais. O aumento da movimentação do Porto, bem como o desenvolvimento econômico da região encontram-se restritos por este gargalo logístico de complexa solução.

Considerando-se a gravidade do problema de acesso rodoviário ao Porto de Niterói e o impacto que os congestionamentos trazem à sua operação, entende-se que a proposta de melhoria de circulação dos veículos no sistema viário de entorno é fundamental.

Com relação à circulação dos veículos de carga, recomenda-se que seja elaborada nova regulamentação com restrição a caminhões pesados durante os períodos de pico, limitando a circulação de mercadorias em VUCs. Uma vez que a conexão à Ponte está muito próxima ao Centro, deve-se buscar uma forma de isolar o tráfego local ao de passagem, para não prejudicar os fluxos de carga metropolitanos – embora já exista uma restrição ao trânsito de veículos pesados na Ponte em determinados horários.

Neste sentido, é necessário desenvolver um plano de circulação de cargas que inclua as vias com e sem proibição, seus horários de vigência, rotas alternativas, veículos recomendados e especificações de exceções para os locais essenciais e para os quais não se encontre soluções aceitáveis que evitem o desabastecimento.

13.2 Sistema viário e circulação

Com relação à proposta do PMUS em solucionar a falta de capacidade das alças que dão acesso à Ponte Rio-Niterói, recomenda-se que seja estudada uma solução mais ampla. Ao se o trecho imediatamente após as 3 alças que vão sentido Rio de Janeiro, adjacente à Praça de Pedágio, percebe-se que a pista sofre contínuas supressões de faixa entre as alças de acesso até a seção tipo da Ponte, conforme a figura abaixo.



Figura 158: Número de faixas por segmento de acesso à Ponte

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Pode-se notar que a convergência das alças que vêm da Av. Jansen de Melo, Alameda São Boaventura e Av. do Contorno somam 6 faixas e se encontram em trecho com 5 faixas, a primeira supressão. Na sequência, este trecho com 5 faixas sofre novo estreitamento em curta distância, dificultando a acomodação dos veículos e acarretando em turbulência que se propaga até as referidas alças.

Assim, recomenda-se que a Prefeitura de Niterói inicie conversas junto à Ecoponte e ANTT para o desenvolvimento de projeto para aumento de capacidade do segmento em questão como forma de reduzir os congestionamentos internos à cidade.

Outro problema a ser abordado diz respeito à conectividade com São Gonçalo, hoje muito dependente da BR-101 e que já se encontra extremamente saturada. Como alternativa a esta rodovia federal, os veículos podem utilizar 2 eixos que chegam à Niterói pela R. Benjamin Constant e pela Av. Prof. João Brasil, como mostrado na figura a seguir.

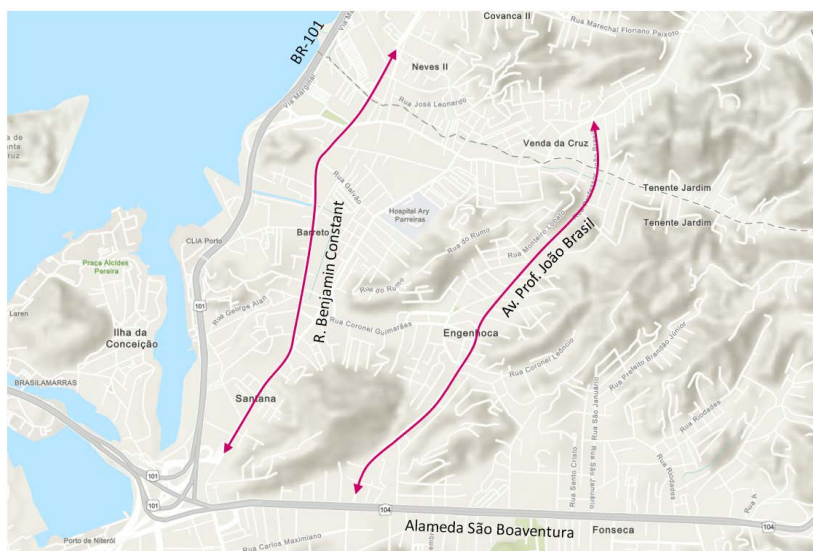


Figura 159: Eixos viários alternativos à BR-101

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Ambos os eixos são compostos por vias em mão dupla, com uma a duas faixas a depender do trecho, embora aqueles que possuam duas faixas normalmente não comportem veículos pesados andando lado a lado por serem estreitos. O Plano de Mobilidade de São Gonçalo já prevê o aumento de capacidade no eixo que chega à R. Benjamin Constant em função da implantação do MUVI, apesar desta intervenção ser interrompida em Neves. Assim, recomenda-se que a Prefeitura de Niterói estude possibilidades de aumento de capacidade entre Neves e a chegada à Ponte, para complementação. Da mesma forma, também é recomendável que o eixo que parte da Av. Prof. João Brasil seja estudado para solucionar meios de aumentar sua capacidade.

As análises do PMUS corroboram esta necessidade, ao apontar linhas de desejo com volume significativo entre São Gonçalo e as zonas ao longo da Alameda São Boaventura, mostradas a seguir.

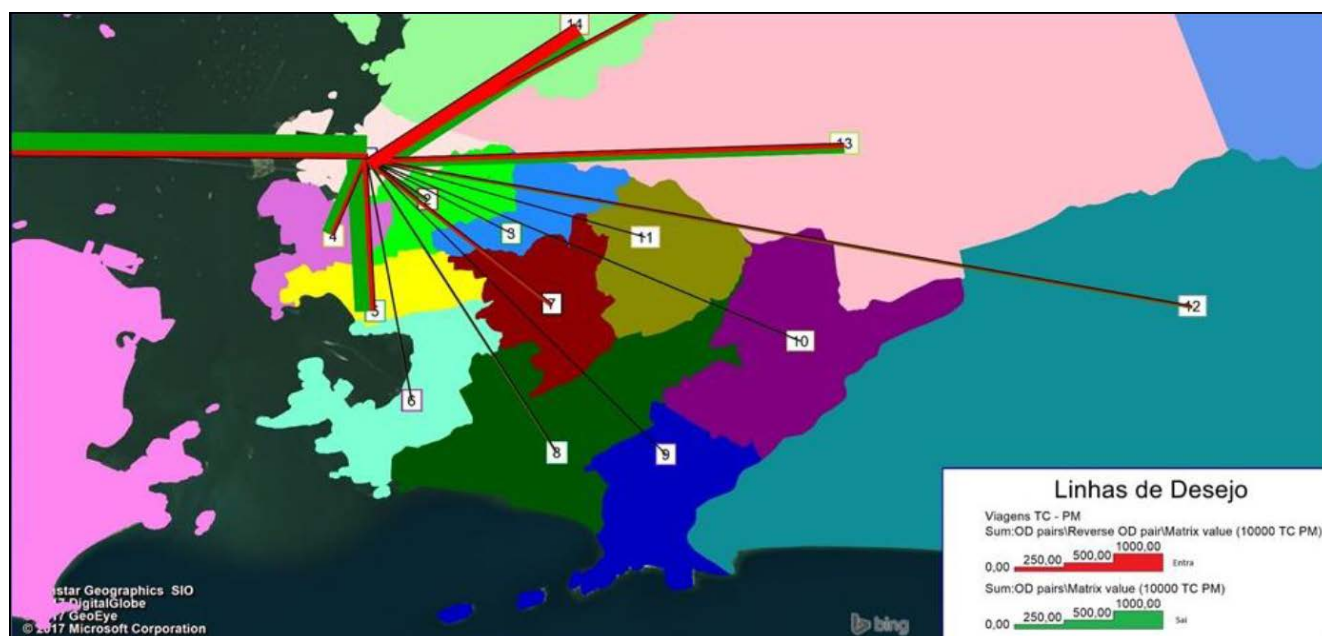


Figura 160: Linhas de desejo de transporte coletivo para a zona 1 – pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

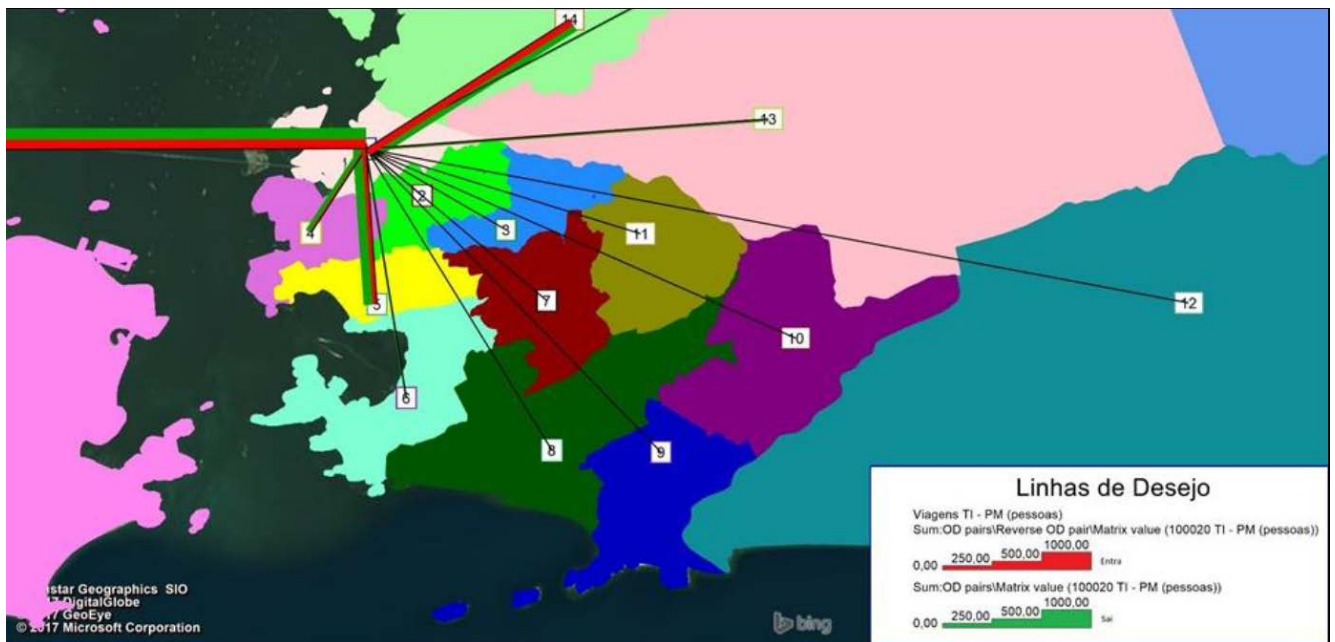


Figura 161: Linhas de desejo de transporte individual para a zona 1 – pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

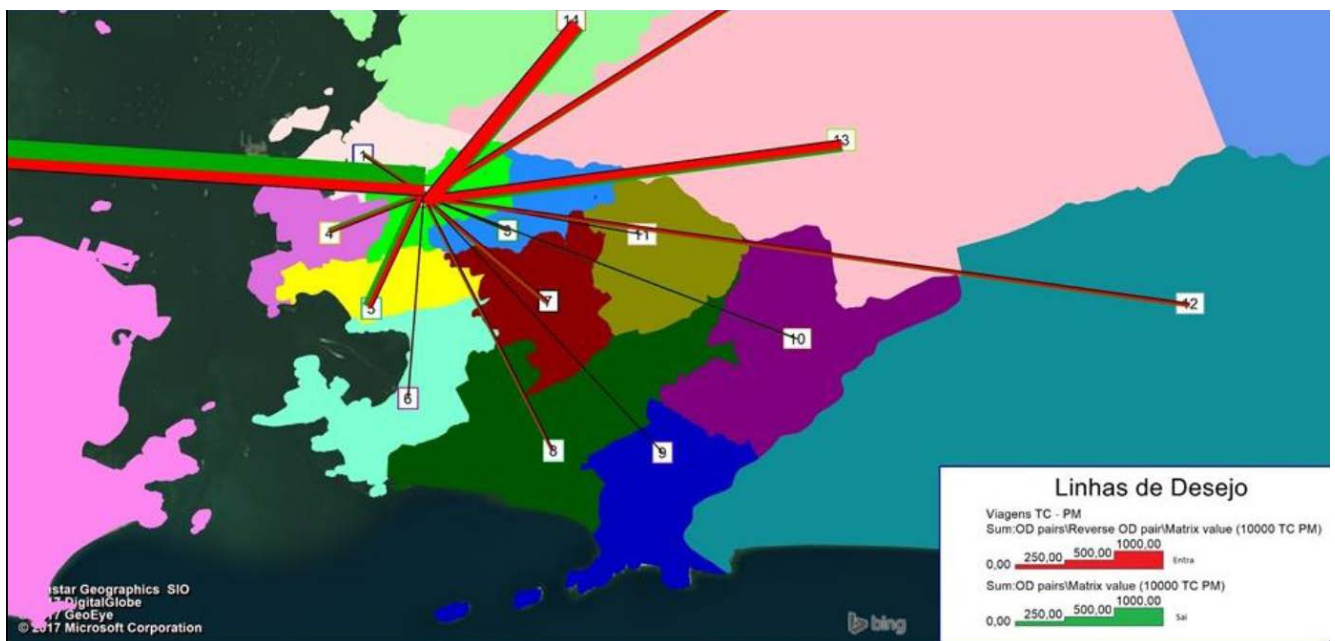


Figura 162: Linhas de desejo de transporte coletivo para a zona 2 – pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

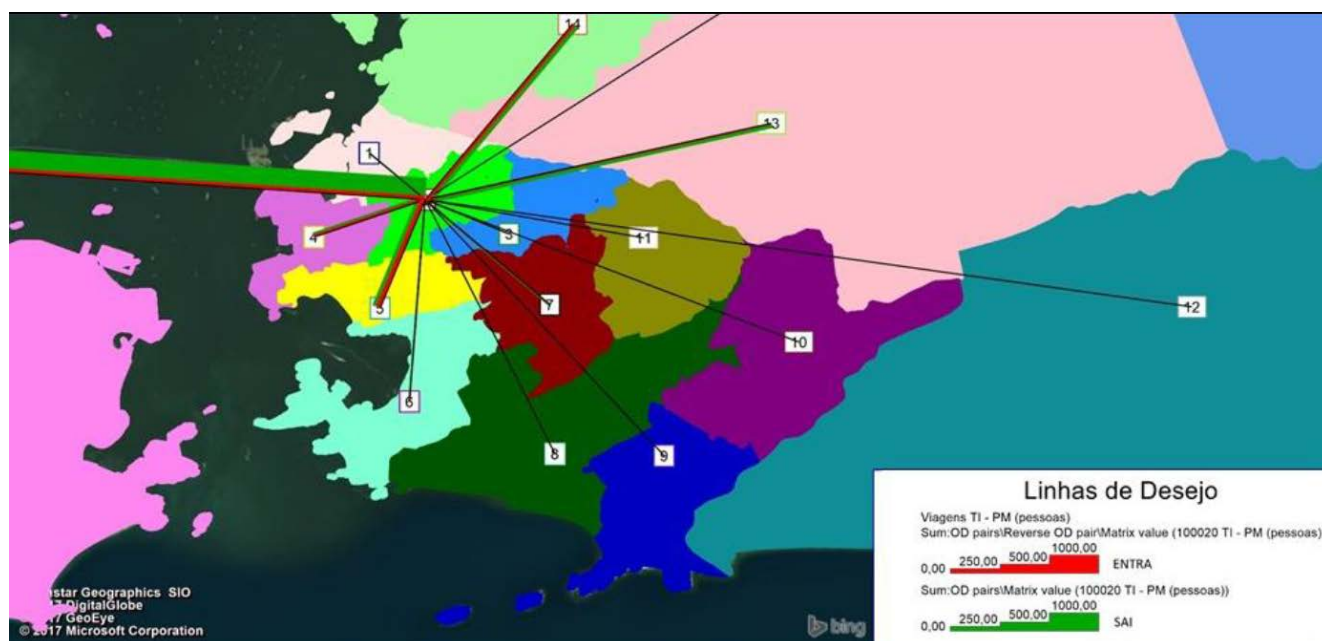


Figura 163: Linhas de desejo de transporte individual para a zona 2 – pico da manhã

Fonte: PMUS 2019

Complementarmente a estas melhorias na capacidade dos eixos, recomenda-se que seja estudado o seu prolongamento, conectando a Alameda São Boaventura à Av. Jansen de Melo e Av. Marquês do Paraná, reduzindo a concentração de fluxos junto à cabeceira da Ponte.

Com relação aos polos geradores de viagens e seus impactos sobre o sistema viário, Niterói possui em excelente procedimento para avaliação. Entretanto, percebe-se que já se faz necessária uma atualização do mesmo, uma vez que vincula a intensidade do impacto ao local do empreendimento. Como o interesse em estimular ou inibir a ocupação urbana em determinadas regiões pode mudar com o tempo, seria recomendável verificar se há necessidade de rever alguns parâmetros.

Para a aprovação de tais empreendimentos, definiu-se a exigência da apresentação de estudos de Impacto no Sistema Viário, chamados EISV, elaborados pelo empreendedor e analisados pela NitTrans, onde são calculados os impactos, em forma de viagens geradas. Destas viagens geradas são definidas as medidas compensatórias transformadas em valores monetários a serem depositados, pelo empreendedor no Fundo de Mobilidade – criado pela Lei nº 2.829/2011. É interessante observar que, desde a criação da lei, o montante arrecadado por esse fundo vinha sofrendo acréscimos e, subitamente, passou a ser menos representativo, conforme demonstrado pelo PMUS.

Tabela 30: Valores depositados no Fundo de Mobilidade

Ano	Valor Depositado (R\$)
2012	1.019.585,75
2013	3.169.388,95
2014	2.137.759,52
2015	448.363,11
2016	128.088,14
2017	308.928,76

Fonte: PMUS 2019

Apesar de não terem sido levantadas estatísticas quanto à quantidade de novos licenciamentos de PGVs no período, tal decréscimo sinaliza uma possível flexibilização dos critérios para aprovação ou até mesmo falha no procedimento, o que deveria ser objeto de análise por parte da Prefeitura de Niterói.

13.3 Transporte público e coletivo

Como apontado na síntese das propostas do PMUS, existem diversas medidas já planejadas pela Prefeitura de Niterói para o sistema de transporte público, tanto municipal quanto intermunicipal. Entretanto, recomenda-se alguns ajustes no planejamento em função das propostas previstas no PRM.

Considerando o cenário de implantação da Linha 3 do metrô, é necessário que o município de Niterói possua um plano de ajuste do seu sistema de transportes considerando esta nova ligação. De acordo com as simulações de demanda, neste cenário a linha de barcas entre Araribóia e Praça XV se torna irrelevante, motivo pelo qual investimentos para a ampliação da alimentação ao modo aquaviário sejam repensados de forma mais alinhada ao governo estadual. E, aumentando a complexidade da questão, trata-se de quadros antagônicos: sem a Linha 3 do metrô é fundamental que se aumente a acessibilidade às barcas, mas com esta nova ligação esses investimentos de integração poderão representar desperdício de verba pública.

O próprio PMUS aborda a questão com superposição dos investimentos, ao propor uma nova ligação Botafogo – Araribóia ao mesmo tempo em que há outra proposta de ligação metroviária Araribóia – Praça XV. Como notado em outros municípios além de Niterói, a incerteza quanto a concretização da Linha 3 afeta o planejamento dos municípios no leste da RMRJ. No âmbito do PRM e da implantação da Linha 3, recomenda-se que:

- Seja revista a proposta de duplicação do bicicletário na estação Araribóia das barcas ou que o mesmo seja posicionado de forma a haver reaproveitamento para uma futura estação de metrô na área;
- O VLT de Niterói seja projetado levando em consideração a facilitação do transbordo para integração com a Linha 3;
- A racionalização do Corredor Metropolitano Leste Fluminense e do Corredor Intermunicipal São Gonçalo – Terminal João Goulart seja realizada levando-se em conta a potencial migração modal para o metrô, tendo em vista a superposição dos traçados.

Por fim, recomenda-se um acompanhamento do processo de licitação das linhas intermunicipais que em breve será realizado pelo DETRO-RJ, tendo em mãos propostas de linhas que atendam ao município. É importante que a Prefeitura atue junto a AGETRANSP, SETRAN e DETRO-RJ para que as linhas de ônibus metropolitanos que cruzam e/ou atendem a cidade tenham seus itinerários e especificações operacionais alinhados com os interesses da população do município, que haja integração física, operacional e tarifária e que os pontos de parada e sistema de comunicação com usuários estejam em sintonia com a mobilidade local.

13.4 Mobilidade como instrumento de equidade e inclusão

A mobilidade é um tema complexo que se entrelaça com várias dimensões da identidade, especialmente gênero, raça, idade e classe social. Quando olhamos para a equidade na mobilidade, é essencial considerar a interseccionalidade dessas identidades. Em muitas sociedades, mulheres, especialmente mulheres pretas, enfrentam desafios adicionais em sua mobilidade, devido à intersecção de gênero e raça. Elas podem se deparar com a falta de segurança nas ruas e no transporte público, além de enfrentar barreiras de acesso por conta de discriminação racial. Portanto, abordar a equidade na mobilidade requer medidas que considerem essas intersecções, garantindo que todos, independentemente de sua raça e gênero, tenham seus direitos básicos atendidos, como segurança e acessibilidade nos sistemas de transporte.

Além disso, as crianças também são uma parcela da população que merece atenção especial quando se trata de mobilidade. Elas dependem de adultos para se deslocar e muitas vezes não têm voz nas decisões de mobilidade que afetam suas vidas, além de uma forte dependência do transporte ativo. Garantir ambientes seguros para crianças, como calçadas bem conservadas e áreas de recreação acessíveis, é fundamental para promover sua locomoção e desenvolvimento saudável. Já os idosos, que podem enfrentar maiores dificuldades físicas de

locomoção, também devem ser considerados nas políticas de mobilidade, principalmente nas questões do transporte ativo e da acessibilidade aos sistemas de transporte público.

É importante criar políticas e infraestruturas que atendam às necessidades de todos os grupos, garantindo que ninguém seja deixado para trás. Ao fazer isso, pode-se criar comunidades mais justas e inclusivas, onde todas as pessoas tenham igualdade de acesso à mobilidade e às oportunidades que a cidade proporciona.

13.4.1 Interseccionalidade

13.4.1.1 Por gênero

Homens e mulheres têm diferentes necessidades de transporte, comportamentos de viagem distintos e níveis de acesso variados, portanto, é essencial considerar essas diferenças ao planejar o sistema de transporte. Se isso não for feito, tal planejamento e seus projetos não conseguirão atender adequadamente à demanda, resultando em ineficiências no sistema.

Em geral, quando comparadas aos homens, as mulheres que vivem em áreas urbanas tendem a realizar mais viagens, porém, mais curtas e em horários variados, fora do horário de pico. Além disso, essas viagens são mais dispendiosas em termos de tempo e dinheiro.

A persistência da divisão de tarefas domésticas com base no gênero continua a atribuir às mulheres a maior parcela das responsabilidades relacionadas à economia do cuidado, o que tem um impacto direto em seus padrões de mobilidade. A economia do cuidado engloba atividades necessárias para o bem-estar humano, como o cuidado com a família, a educação e a manutenção dos espaços domésticos e dos bens. As mulheres pretas são as mais vulneráveis, já que acumulam o maior tempo semanal de 18,6 horas dedicado a essas atividades, de acordo com dados publicados pelo IBGE em 2018 para a RMRJ. As mulheres brancas gastam 17,7 horas com afazeres domésticos, os homens negros, 10,6 horas e os homens brancos, 10,4 horas.

Tendo em vista esses padrões impostos pela sociedade, as mulheres têm maior propensão a encadear viagens, o que significa que, ao viajar, tendem a ter múltiplos propósitos e destinos diferentes dentro de uma única rota. Por exemplo, podem estar indo ao mercado, mas no caminho podem parar em uma creche, farmácia, etc. Por esse motivo, as mulheres geralmente valorizam a flexibilidade em suas escolhas de viagem mais do que economizar tempo. Em complemento, apenas 17% das mulheres com renda até um salário-mínimo, em 2021, residentes da RMRJ, tem sua moradia nas proximidades de uma estação de média e alta capacidade (TMA), como pode ser visualizado na série histórica de PNT (*People Near Transit*) a seguir.

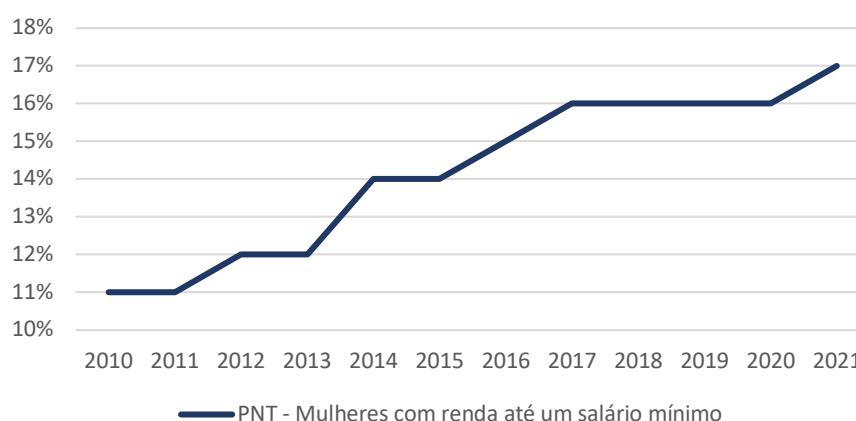


Figura 164: Série histórica de PNT para mulheres com renda até um salário-mínimo (RMRJ)

Fonte: ITDP (2021), elaborada pelo Consórcio

Os homens tendem a ter origens e destinos muito mais lineares, centrados no emprego. Eles geralmente valorizam a velocidade, a confiabilidade e a segurança no transporte público. Como as viagens que geram renda

são mais valorizadas do que as viagens domésticas, o uso de veículos (individuais ou coletivos) é maior para essas viagens, e, portanto, os homens geralmente se beneficiam primeiro.

Homens de baixa renda, em particular, sofrem com sistemas de transporte precários que mal atendem às suas necessidades. Superlotação e falta de confiabilidade frequentemente resultam em longos tempos de viagem, que não podem contar com a eficiência da rede de transporte para levá-los eficazmente aos seus destinos.

Quanto à segurança, as mulheres são usuárias mais vulneráveis do espaço público em geral, e isso afeta como elas o utilizam, incluindo o transporte. Mulheres que tendem a carregar pacotes ou crianças e têm as mãos ocupadas são alvos fáceis para pequenos furtos. Devido à possibilidade de serem dominadas por homens, sua segurança física também fica ameaçada. As mulheres alteram seu comportamento de transporte e têm suas opções de transporte limitadas se percebem que os sistemas de transporte urbano ou a viagem em si são inseguros.

Portanto, as mulheres tomam a decisão de não viajar à noite, de não desembarcar em um local específico ou de optar por um percurso mais longo se isso as fizerem sentir-se mais seguras. Evitam usar o espaço público se houver chances de perigo ou violação. Além disso, se tiverem a oportunidade de usar um carro para a maioria das viagens nessas circunstâncias, elas o farão.

O NINA é um exemplo de iniciativa pensada para reduzir a vulnerabilidade feminina nos transportes. Lançada pela Prefeitura de Fortaleza em 2018, como parte do Programa de Combate ao Assédio Sexual no Transporte Público, trata-se de um serviço integrado ao app Meu Ônibus, que é utilizado pela população da capital cearense para checar horários de ônibus e recarregar o Bilhete Único. O NINA aparece como um botão, na interface do aplicativo, com o objetivo ser um canal de denúncias anônimas de assédio e violência contra mulheres. Além disso, atua também como forma de inibir a ocorrência desse tipo de comportamento. Ao apertar o botão, o usuário pode fazer a reclamação. O denunciante pode ser a vítima ou alguém que testemunhou a violência ou assédio.

O aplicativo também utiliza a localização do dispositivo para identificar a rota e o veículo em que ocorreu o incidente, podendo ser útil durante a investigação. Os dados coletados auxiliam na tomada de decisões mais embasadas e eficientes para promoção de políticas públicas que tornem a região mais segura e inclusiva para toda população, principalmente a população feminina.

Outro exemplo de iniciativa que contribui para o desenvolvimento de uma mobilidade mais equitativa é a sanção de decreto que autoriza o desembarque fora do ponto no horário noturno, das 22h às 5h, obedecendo ao trajeto das linhas, caso da cidade de São Paulo implementado em 2019. Mais recentemente, em 2023, o Governo do Estado de Minas Gerais sancionou a lei da Parada Segura, que tem objetivos similares. É uma medida de simples implementação, porém necessita de treinamento e conscientização dos operadores.

A segurança também afeta o transporte não motorizado. As mulheres são menos propensas a usar uma bicicleta sem a disponibilidade de ciclovias ou áreas seguras para o ciclismo. Há insegurança ao trafegar na estrada com carros e isto é um obstáculo significativo para o uso da bicicleta. E de forma geral, as ciclovias têm protegido os ciclistas do tráfego, mas não fornecem segurança contra furtos ou assédio sexual.

13.4.1.2 Por raça

Ao longo da história, a população negra foi direcionada para residir em áreas mais afastadas do centro das cidades. Isso se torna evidente ao ser examinada a concentração de mulheres negras nas áreas mais periféricas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em comparação com a região central da capital. A densidade populacional de mulheres negras pode ser observada na imagem a seguir, e nota-se que as áreas periféricas se caracterizam pela falta de cobertura adequada de estações de média e alta capacidade (TMAs).

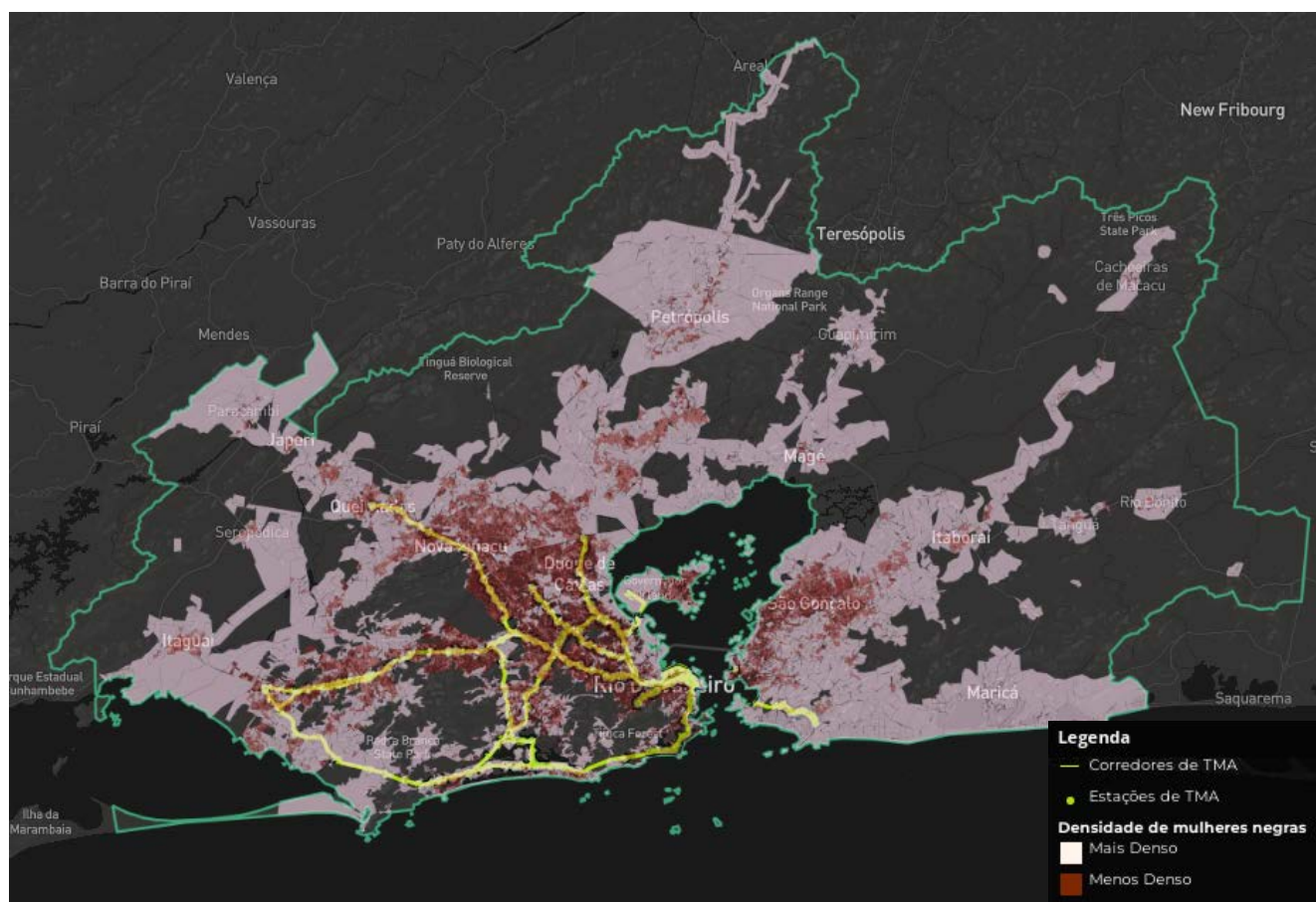


Figura 165: Densidade populacional de mulheres negras e corredores TMA (RMRJ)

Fonte: ITDP (2021), elaborada pelo Consórcio

Quando considerada a população total da RMRJ, apenas 20% dela reside próximo a uma TMA. A cobertura é ainda menor para as mulheres negras, atingindo apenas 16%, como pode ser visto nas séries históricas de PNT (*People Near Transit*) abaixo. Essa disparidade representa a segunda maior diferença de cobertura entre a população total e a população de mulheres negras nas nove regiões metropolitanas monitoradas pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP).

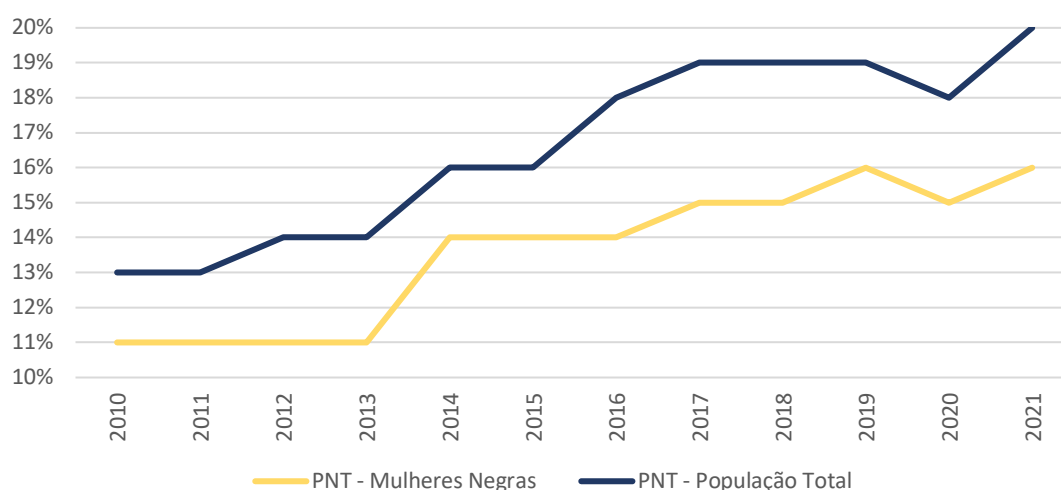


Figura 166: Série histórica de PNT para mulheres negras e população total (RMRJ)

Fonte: ITDP (2021), elaborada pelo Consórcio

A partir destas constatações, é importante que os Planos de Mobilidade Urbana levem em consideração as questões de interseccionalidade, adotando perspectivas de gênero e raça nas etapas de pesquisa, participação

social, planejamento e projetos, e incluindo ações específicas para tratar estes pontos, como as recomendadas a seguir:

- Conhecer e aprofundar, através de levantamento de dados e pesquisas, as necessidades e padrões de mobilidade dos grupos mais vulneráveis, como mulheres, crianças, idosos, população negra, parda e indígena, e pessoas pertencentes às classes de menor renda, como a D e E, para apoiar o desenho de propostas que respondam adequadamente às suas necessidades, promovendo uma distribuição espacial mais equânime e inclusiva dos serviços e infraestruturas de transporte.
- Consultar representantes dos segmentos mais vulneráveis da sociedade civil, como mulheres, crianças, idosos, população negra, parda e indígena, e pessoas pertencentes às classes de menor renda, como a D e E, através dos mecanismos de participação social – como oficinas participativas e audiências públicas –, necessários para a elaboração de planos de mobilidade urbana.
- Prever mecanismos de política tarifária municipal e intermunicipal que estimulem a inclusão de grupos mais vulneráveis e que reduzam as desigualdades socioespaciais através da integração modal.
- Definir a frequência e o escopo de estudos sobre as percepções de atributos dos transportes, como conforto, lotação, respeito às paradas, tempo de espera e confiabilidade do sistema, dentre diversos outros aspectos que sejam pertinentes, com um foco especial nas questões de gênero, raça, idade e classe social;
- Definir requisitos relacionados ao tamanho das frotas e à frequência do transporte público em horários diferentes dos picos de demanda. As rotinas e padrões de uso do transporte por parte das mulheres demandam uma maior consideração para esses momentos. Além disso, é fundamental garantir a disponibilidade e a abrangência do transporte durante a noite e nas primeiras horas da madrugada, quando as mulheres geralmente se sentem mais inseguras;
- Definir atributos das frotas de ônibus que assegurem maior conforto e acessibilidade universal, tais como piso rebaixado, para facilitar o embarque e desembarque, assentos prioritários e paradas de ônibus com infraestrutura básica para proporcionar conforto. Esta é uma questão importante para mulheres que viajam especificamente para acompanhar crianças pequenas, pessoas com deficiência ou idosos;
- Estabelecer a utilização de dispositivos para a vigilância e prevenção de crimes e agressões contra mulheres, assim como ferramentas para relatar e denunciar casos de assédio sexual, discriminação, violência e outras infrações.
- Definir a introdução de programas de capacitação destinados a motoristas, cobradores e demais funcionários do sistema de transporte público, com o objetivo de sensibilizá-los e instruí-los sobre como abordar situações de assédio sexual e violência contra as mulheres.
- Definir a criação de canais de comunicação e centros de atendimento dedicados às mulheres, que devem incluir equipes multidisciplinares formadas por assistentes sociais, psicólogas e advogadas, localizados em estações e terminais de transporte público. Esses pontos são essenciais como recursos de cuidado e apoio para as mulheres, especialmente em casos de assédio sexual e outras formas de violência.
- Estabelecer a implementação de campanhas permanentes e continuadas contra a importunação sexual e o racismo no transporte público, desenvolvidas com a participação da sociedade civil.
- Definir que sejam registradas e disponibilizadas bases de dados georreferenciadas, contendo informações sobre casos de violência e assédio sexual que ocorrem nos deslocamentos, desagregadas por gênero e raça da vítima, tipo de violência, dentre outros detalhes relevantes.
- Definir a incorporação de organizações sociais que atuam na defesa da mulher, com ênfase na mulher negra, no processo de concepção e implementação de alterações nas redes ou rotas de transporte, bem como em outras decisões relacionadas ao planejamento e organização das concessões e operações do transporte público.

- Estabelecer critérios de avaliação que possam auxiliar no monitoramento do alcance dos objetivos de diminuição das disparidades, promoção da inclusão social e ampliação do acesso aos serviços prestados pelas concessionárias de transportes públicos.
- Para garantir o cumprimento de todas as demandas e métricas relacionadas à questão das mulheres e pessoas negras, pardas e indígenas, estabelecer penalidades, sanções e medidas corretivas específicas às empresas operadoras de transporte público coletivo.
- Estabelecer objetivos específicos e crescentes de equidade de gênero e diversidade racial na composição do quadro de funcionários das instituições do setor de mobilidade urbana, abrangendo diversos níveis hierárquicos. Pode-se considerar, até mesmo, a implementação de incentivos, como bônus, para as empresas que atingirem essas metas.
- Implementar um protocolo unificado de atendimento, com procedimentos destinados a diminuir as ocorrências de violência sexual contra mulheres e meninas no transporte público, com ênfase na melhoria e aumento dos registros deste tipo de delito. A expectativa é que, ao longo do tempo, esse protocolo contribua para a redução da sensação de insegurança e do temor de assédio sexual e estupro, bem como para a redução das disparidades de gênero e raça nos transportes. Além disso, visa promover o acesso equitativo das mulheres e meninas, especialmente as mulheres negras, ao transporte público.
- Engajar instituições governamentais em diferentes níveis que têm a capacidade e a responsabilidade de colaborar na resolução do problema de violência sexual no transporte público. As lideranças de alto escalão devem promover, respaldar e endossar as ações, a fim de alcançar os objetivos estabelecidos.
- Estabelecer uma estrutura de governança para o protocolo unificado de atendimento. A governança é um elemento central que deve ser discutido entre todas as partes envolvidas. Dada a complexidade e a história do problema da violência sexual no transporte público, é necessário que um órgão (ou alguns órgãos) assumam o papel de liderança, compreendendo e consolidando os processos já existentes antes de conduzir o desenvolvimento do protocolo unificado.
- Estabelecer sistemas de indicadores em níveis estratégicos, táticos e operacionais, com o objetivo de avaliar o protocolo unificado de atendimento e orientar a tomada de decisões com base em dados e evidências. Esse sistema de indicadores inclui a padronização da coleta de dados, a condução de pesquisas, bem como a publicação e a transparência dos dados coletados.
- Garantir que haja transporte escolar gratuito atrelado ao sistema público de ensino, no nível do Ensino Fundamental (de 6 a 14 anos) e da Educação Infantil (até 5 anos).

As recomendações aqui elencadas são apenas alguns exemplos e não visam esgotar a complexa gama de necessidades específicas que podem ser identificadas a partir das análises interseccionais de gênero, raça, idade e classe social. Certamente, esta lista pode e deve ser estendida durante a elaboração de um plano de mobilidade, inclusive a partir da análise estratificada dos dados coletados pelas pesquisas e consultas sociais a serem realizadas no decorrer do seu desenvolvimento. Porém, se adotadas como pontos de partida para a identificação e elaboração de novas diretrizes, certamente contribuirão para que o plano de mobilidade urbana seja um agente promotor da redução das desigualdades sociais existentes nas cidades e, em especial, dentre segmentos sociais mais vulneráveis do ambiente urbano, como as mulheres, pessoas negras, idosos e crianças.

13.4.2 Primeira Infância

Um dos desafios enfrentados nos tempos atuais diz respeito à lacuna na consideração da mobilidade urbana para a primeira infância. Com frequência, o bem-estar social das pessoas em seus primeiros anos de vida fica em segundo plano. Mas essas são as mesmas crianças que, ao crescerem, podem tornar-se mais sensíveis às questões relacionadas à mobilidade e se empenhar em contribuir para uma sociedade que promova o desenvolvimento sustentável.

Colocar em destaque a mobilidade na primeira infância reflete a importância que é atribuída à qualidade de vida de seus cidadãos desde seus primeiros anos de vida. Uma cidade que incorpora essa perspectiva contribui

significativamente para a mudança na perspectiva das crianças em relação aos espaços urbanos, reformulando a maneira como praças e ruas são concebidas e utilizadas.

Além disso, há iniciativas notáveis que envolvem a participação ativa das crianças na pintura de murais e calçadas com cores vivas, visando estimular o brincar e a narração de histórias ao longo dos trajetos que conduzem aos serviços destinados à primeira infância. Essa abordagem busca não apenas melhorar a mobilidade, mas também enriquecer a experiência das crianças enquanto exploram a cidade.

O exemplo do programa "Caminhos da Primeira Infância" ilustra o conceito integrado de mobilidade na primeira infância, tendo como objetivo interconectar serviços essenciais, como creches e escolas infantis, por meio de trajetos que não apenas facilitam o deslocamento, mas também enriquecem as experiências das crianças.



Figura 167: Intervenções urbanísticas facilitam deslocamento e fruição da cidade pelas crianças

Fonte: Urban95 (Crédito: Fernando Teixeira)

Esses caminhos são projetados para oferecer uma abordagem lúdica e envolvente, incorporando elementos como espaços verdes, áreas de recreação ao ar livre e instalações artísticas ao longo do percurso. Isso não apenas torna o trajeto mais agradável para as crianças, mas também estimula a exploração, a interação social e o contato com a natureza.



Figura 168: Intervenção urbanística do programa "Caminhos da Primeira Infância"

Fonte: Prefeitura de Boa Vista

Além disso, o programa "Caminhos da Primeira Infância" não se limita apenas à infraestrutura física, ele pode abranger atividades educacionais e culturais ao longo do caminho, como contos de histórias, atividades de arte e envolvimento com a comunidade local. Tudo isso visa não apenas melhorar a mobilidade das crianças, mas também contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo, emocional e social desde os primeiros anos de vida. Essas ações evidenciam o compromisso em proporcionar uma mobilidade urbana mais inclusiva e adequada às necessidades das crianças, garantindo seu bem-estar, desenvolvimento e acesso a serviços essenciais de forma lúdica e segura.

A seguir são apresentadas ações para a promoção do fácil acesso e garantia de tratamento prioritário de serviços que guardam relação direta com o desenvolvimento infantil. Recomenda-se considerar, na elaboração de propostas municipais, as estratégias apresentadas nos Guias para Desenvolvimento de Bairros Amigáveis para a Primeira Infância (BAPIs), desenvolvidos pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB) e Fundação Bernard van Leer, no âmbito da Urban95.

13.4.2.1 Adaptação de pontos de ônibus para crianças

Uma proposta inovadora para assegurar um foco na mobilidade na primeira infância é a instalação de abrigos de transporte coletivo pensando nas crianças com até 6 anos de idade. Esses espaços podem representar verdadeiros refúgios que não apenas proporcionam proteção contra intempéries, mas também estimulam interações significativas entre pais e filhos, com painéis decorativos incorporando elementos lúdicos que cativem a imaginação das crianças, ao mesmo tempo em que transmitam mensagens educativas e motivadoras.

A implementação desses abrigos lúdicos tem o potencial de demonstrar o compromisso da cidade em promover o bem-estar e o desenvolvimento integral das crianças. No exemplo da cidade de Boa Vista, representam verdadeiros oásis de conforto e bem-estar, dotados de sistemas de ar-condicionado e alimentados por energia solar. Cada um desses abrigos foi minuciosamente concebido em torno de seis temas centrais: higiene pessoal, estímulo à leitura, promoção de alimentação saudável, ênfase na importância do ato de brincar, fomento das relações familiares e a valorização da educação escolar.

Esta iniciativa manifesta de forma eloquente o comprometimento da cidade com o bem-estar e o desenvolvimento integral das crianças. Ao fazê-lo, a cidade se destaca como um farol de referência na promoção da primeira infância e na criação de espaços lúdicos e acolhedores que não apenas incentivam a interação entre pais e filhos, mas também representam ambientes de aprendizado conjunto.



Figura 169: Família em abrigo de ônibus em Boa Vista

Fonte: FBvL – Fundação Bernard van Leer

13.4.2.2 Educação de trânsito para crianças

Uma proposta altamente relevante consiste na implementação de projetos educacionais direcionados ao público infantil. Esses projetos refletem o compromisso da cidade em priorizar a segurança no trânsito e em educar a população, com especial ênfase nas crianças, acerca das normas e boas práticas de circulação. Além disso, essa abordagem engloba a alocação de recursos para o desenvolvimento de uma infraestrutura adequada, a fim de assegurar um tráfego viário mais organizado e seguro para todos os usuários das vias públicas.

Embora as crianças não possam legalmente conduzir veículos, é imperativo que elas internalizem, desde tenra idade, a noção de que são agentes ativos no contexto do trânsito. Elas desempenham um papel fundamental ao aprender e, subsequentemente, compartilhar seu conhecimento com os pais e responsáveis. Portanto, é crucial que essas regras e princípios sejam incorporados ao repertório das crianças desde os primeiros anos de vida.

Uma estratégia altamente eficaz para transmitir esses conceitos às crianças é por meio de atividades lúdicas e interativas. Tais atividades não apenas tornam o aprendizado mais envolvente, mas também estimulam uma compreensão mais profunda e duradoura das normas de trânsito e da importância de comportamentos responsáveis na via pública.

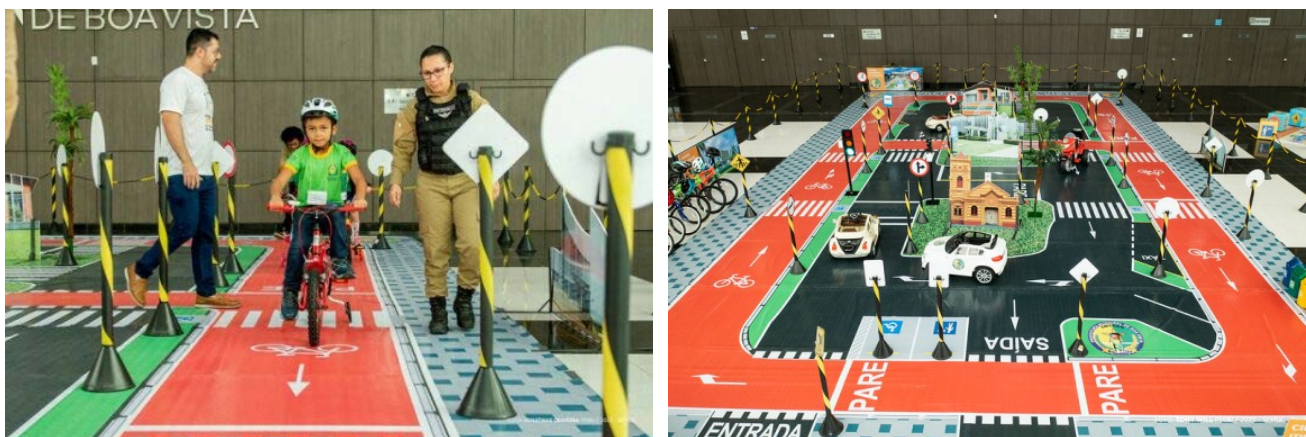


Figura 170: Minicidade Itinerante de Trânsito em Boa Vista

Fonte: Prefeitura de Boa Vista

Estas iniciativas são um claro reflexo do compromisso da cidade em fortalecer a segurança no trânsito e disseminar o conhecimento sobre as normas e boas práticas de circulação, com um enfoque especial nas crianças. Além disso, demonstram o investimento consistente em infraestrutura apropriada, visando garantir um tráfego mais ordenado e seguro para todos os usuários das vias públicas.

Através de programas educacionais voltados às crianças, essas ações visam cultivar um senso de pertencimento e importância no que diz respeito ao sistema de trânsito, pois ao proporcionar ensinamentos e oportunidades de aprendizado, as crianças passam a ter uma compreensão mais profunda da relevância do trânsito em seu entorno. Isso contribui para que elas se tornem mais conscientes e engajadas na promoção da segurança viária, ao mesmo tempo em que percebem a relevância que têm dentro do sistema viário local.

13.4.2.3 Adaptação das calçadas para as crianças

Uma proposta instigante para compreender a mobilidade voltada à primeira infância envolve a consideração dos impactos climáticos e sociais na influência que exercem sobre essa fase crucial do desenvolvimento infantil. Essa abordagem resgata a essência da concepção de "ruas verdes", priorizando a presença da natureza e sua atração inerente ao universo infantil.

Promover o desenvolvimento cerebral saudável nos primeiros anos de uma criança é fundamental para construir um alicerce sólido, que repercute positivamente em várias áreas do futuro, incluindo realizações educacionais, contribuições econômicas, responsabilidades cívicas e bem-estar ao longo da vida, além de contribuir para a geração de comunidades resilientes e eficazes para as próximas gerações.

Ao criar um ambiente que seja seguro, alegre, bonito e que encoraje a conexão entre as pessoas, o desenho de rua pode incentivar o desenvolvimento saudável de bebês, abrindo caminho para que eles se tornem crianças saudáveis, adolescentes saudáveis e adultos saudáveis.

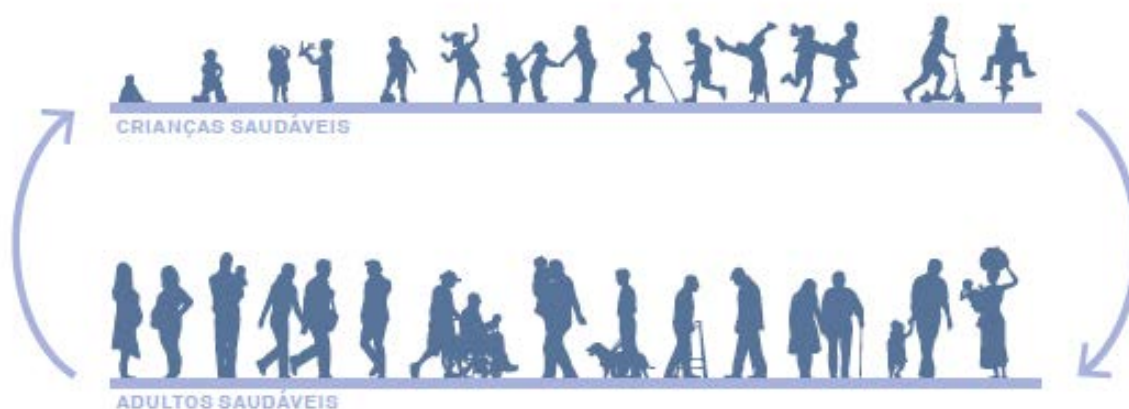


Figura 171: Criança saudável, adulto saudável.

Fonte: Global Designing Cities Initiative

A qualidade do ambiente em que as crianças crescem desempenha um papel fundamental em seu bem-estar. Fatores como a qualidade do ar, a exposição à luz solar, o ruído e a exposição à fumaça de veículos, têm um impacto significativo em seu comportamento, estilo de vida e desenvolvimento nas áreas urbanas. As ruas verdes oferecem uma proteção valiosa em termos climáticos e funcionam como uma barreira eficaz contra o ruído e a poluição.

O planejamento paisagístico desempenha um papel crucial na criação de ambientes urbanos mais agradáveis e saudáveis. A presença de árvores e vegetação contribui para a criação de sombras e para a regulação térmica nas ruas, proporcionando um ambiente mais fresco e confortável. Além disso, as áreas verdes próximas às fachadas dos edifícios ajudam a mitigar o calor absorvido e irradiado pelas construções, atuando como um fator de resfriamento.

Os espaços verdes ao longo das ruas também funcionam como uma espécie de "amortecedor" entre as calçadas e a faixa de tráfego, criando uma sensação de proteção e segurança. Os espaços verdes são ideais para a implantação de locais especialmente projetados para facilitar atividades culturais e recreativas, o que os torna particularmente atraentes para a primeira infância. Esses espaços podem incluir áreas de sombra proporcionadas por vegetação, árvores projetadas para atividades infantis e um ambiente geral que convida à exploração e à interação das crianças com a natureza.

Certamente, a integração de "ruas verdes" e espaços urbanos dedicados às atividades infantis não apenas aprimora a qualidade de vida nas cidades, mas também cria um ambiente propício para o desenvolvimento saudável e estimulante das crianças, enquanto promove a mobilidade atrativa durante a primeira infância.

Considerando que o campo de visão das crianças é tipicamente limitado a cerca de 95 centímetros de altura, a utilização de ruas mais verdes e adaptadas às suas necessidades torna-se fundamental. Isso não apenas torna o ambiente urbano mais acessível às crianças, mas também mais seguro e agradável para elas. A presença de áreas verdes ao longo das rotas de locomoção das crianças não só oferece um ambiente visualmente estimulante, mas também proporciona oportunidades para a aprendizagem e a conexão com a natureza. Esses espaços podem incluir parques, canteiros de flores, árvores e jardins, criando um ambiente urbano mais acolhedor e saudável para as crianças explorarem.

Além disso, ao projetar ruas e espaços urbanos com foco nas necessidades das crianças, promove-se não apenas a mobilidade na primeira infância, mas também o bem-estar social. Isso significa criar um ambiente onde as crianças se sintam seguras para brincar, interagir e aprender enquanto se deslocam pela cidade, ao mesmo tempo em que os pais e cuidadores podem confiar que estão em um ambiente adequado para suas atividades.

Essas abordagens refletem uma visão holística do planejamento urbano, onde a mobilidade e o espaço público são projetados para atender às necessidades de todos os membros da comunidade, incluindo as crianças. Essa integração contribui para uma cidade mais inclusiva, saudável e sustentável, onde a primeira infância é valorizada e apoiada em seu desenvolvimento pleno.

13.4.2.4 Rota segura para acesso às escolas

Uma proposta intrigante para abordar a mobilidade voltada para a primeira infância envolve a criação de rotas seguras para deslocamento até as escolas, priorizando o deslocamento pedonal. Isso implica garantir que as crianças possam se deslocar para a escola com segurança, por meio da criação de faixas exclusivas e visualmente atrativas para os mais jovens, além de ampliar o espaço nas calçadas ao redor das instituições de ensino, esse programa visa a redução significativa do risco de acidentes de trânsito envolvendo crianças e adolescentes durante o trajeto casa-escola, frequentemente percorrido a pé.



Figura 172: Deslocamento seguro

Fonte: CET –SP

Nesse contexto, algumas ações-chave incluem melhorar a visibilidade nas travessias de pedestres por meio da implementação de travessias elevadas e avanços de passeio próximos às travessias. Também é importante garantir segurança próxima aos portões das escolas, estendendo as áreas de passeio e criando espaços seguros para interação entre os alunos. Além disso, é fundamental aumentar o uso das faixas de pedestres pelos estudantes, o que envolve a redução das distâncias entre as travessias, diminuindo a extensão das faixas e instalando semáforos para pedestres. Por fim, é crucial implantar sinalização de redução de velocidade, com limite de 30 km/h, acompanhada de dispositivos moderadores de tráfego, como rotatórias, travessias elevadas, lombadas físicas, chicanas e estreitamento de pista.



Figura 173: Faixa de Pedestre segura

Fonte: Cidade para brincar

Essas medidas visam proteger os membros mais jovens da comunidade e proporcionar um ambiente seguro e acessível para seu deslocamento diário, reconhecendo que as crianças e adolescentes têm percepções, comportamentos e características físicas distintos dos adultos, tornando-os mais vulneráveis no trânsito.

13.4.2.5 Cidade para brincar e sentar na primeira infância

A ênfase desta proposta está na criação de espaços públicos que sejam lúdicos e interativos, sintonizados com o sistema visual e intelectual das crianças, proporcionando um ambiente confortável para que elas exerçam seu direito de brincar e expressar-se diante da sociedade.

Embora todas as crianças anseiem por liberdade e experiência, tornou-se cada vez mais raro encontrá-las brincando nas ruas das grandes cidades, frequentando parques e praças em sua rotina semanal ou simplesmente caminhando por aí. A ideia é devolver as ruas para elas, permitindo que expressem sua vitalidade e crescimento na sociedade. Encorajar as crianças a se aventurarem de forma independente, em vez de dependerem exclusivamente de veículos motorizados, contribui não só para o seu desenvolvimento, mas também melhora a qualidade de vida na cidade, reduzindo a dependência de automóveis e aumentando a vitalidade do espaço público.

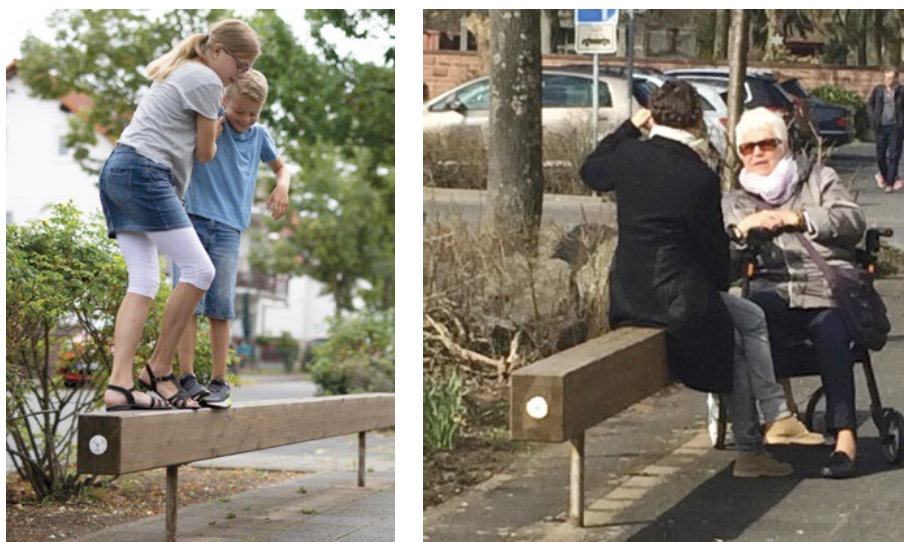


Figura 174: Mobiliário para brincar e descansar

Fonte: Cidade para brincar

Os bancos desempenham um papel fundamental na mobilidade e na experiência das crianças na cidade. Além de sua função tradicional de proporcionar um local para descanso, podem ser projetados de maneira inovadora para assumir diversas formas e modelos criativos, tornando-se não apenas lugares para sentar-se, mas também componentes interativos que incentivam as crianças a explorar e aprender enquanto brincam. Bancos podem

ser equipados com elementos interativos, como painéis táteis, botões e formas geométricas que as crianças podem tocar, pressionar e explorar. Isso não apenas proporciona um local para o descanso dos pais ou cuidadores, mas também estimula o desenvolvimento sensorial e cognitivo das crianças.

Esses bancos temáticos podem ser relacionados a histórias, personagens ou conceitos educacionais, transformando-se não apenas em assentos, mas em cenários para contar histórias e estimular a imaginação das crianças. Outra ideia criativa é projetar bancos como quebra-cabeças ou enigmas que desafiem as crianças a resolver enquanto estão sentadas. Isso promove o pensamento lógico e a criatividade, tornando a experiência na cidade ainda mais enriquecedora.

Além disso, bancos com prateleiras de livros e histórias podem criar espaços aconchegantes para a leitura ao ar livre, envolvendo as crianças com a literatura desde cedo, a integração desses bancos criativos no ambiente urbano não apenas melhora a mobilidade para famílias com crianças pequenas, mas também torna a cidade mais estimulante e educativa para os pequenos. Esses bancos se transformam em pontos de conexão entre o descanso, a aprendizagem e a diversão, promovendo um ambiente urbano mais inclusivo e enriquecedor para todos.

A implementação desses conceitos, que transformam a cidade em um lugar para descansar e brincar, permite que crianças e pessoas com mobilidade reduzida participem plenamente da vida social de maneira equitativa. Promove a independência e a mobilidade contínua, eliminando a necessidade de adaptações individuais ou assistência especial. Com pontos de descanso ao longo dos percursos, instrumentos como muletas, andadores ou bengalas podem ser dispensados, o que, por sua vez, prolonga a vitalidade e a participação na vida urbana. A "Cidade para Sentar" é, assim, uma medida que possibilita que as pessoas, ao invés de ficarem reclusas em casa, continuem a desfrutar da cidade e a se envolver na comunidade de forma autônoma e enriquecedora.



Figura 175: Banco brincante

Fonte: Cidade para brincar

13.4.2.6 Ruas Brincantes

Ao desenvolver as ruas de forma a se adaptarem ao sistema integrador infantil, requer uma abordagem cuidadosa e inovadora no planejamento urbano, isso envolve a concepção de espaços públicos que estejam alinhados com os princípios de bem-estar social e que estejam harmoniosamente conectados ao sistema de brincadeiras das crianças.

Isso pode ser alcançado através da criação de áreas específicas ao longo das ruas onde as crianças possam brincar de forma segura e interativa. Essas áreas podem incluir playgrounds ao ar livre, paredes de escalada, quadras esportivas e outras estruturas recreativas que incentivem a atividade física e proporcionem diversão.

Além disso, é fundamental assegurar que as calçadas sejam amplas e bem cuidadas, oferecendo espaço suficiente para carrinhos de bebê, bicicletas e para que as crianças possam caminhar com segurança. A inclusão de bancos, árvores e áreas de descanso ao longo das calçadas também contribui para a criação de um ambiente agradável.

Outra abordagem criativa é utilizar pinturas e sinalizações inovadoras no asfalto das ruas para criar jogos e atividades lúdicas, como labirintos e jogos de amarelinha. Isso não apenas torna as ruas mais interessantes para as crianças, mas também as incentiva a explorar e interagir de forma educativa e prazerosa com o ambiente urbano, tornando-o mais inclusivo, seguro e estimulante para o desenvolvimento saudável e feliz dos pequenos cidadãos.



Figura 176: Passagem de pedestre com Troncos de Madeira

Fonte: Desenhando a rua para as crianças

Transformar o deslocamento pela cidade em uma oportunidade de aprendizado e diversão para as crianças é uma ideia inspiradora, e isso pode ser concretizado através da criação de espaços públicos interativos ao longo das rotas de locomoção, onde elas podem se envolver em brincadeiras, explorar e estimular seu desenvolvimento cognitivo de forma natural e empolgante.

Essa abordagem não apenas torna a mobilidade mais agradável, mas também enriquece a experiência delas na cidade, promovendo o crescimento intelectual de maneira orgânica e prazerosa. É uma forma inovadora de repensar o ambiente urbano, com foco no bem-estar e no desenvolvimento desde os primeiros anos de vida.

Mudanças simples, como a substituição ou a pintura de pisos táteis, podem criar um ambiente recreativo para as crianças, revitalizando áreas que antes careciam de apelo visual. Isso não apenas embeleza a cidade, mas também destaca a importância de espaços integrados a um sistema de mobilidade sustentável. Essas pequenas adaptações podem fazer uma grande diferença na forma como as crianças interagem com a cidade, tornando-a mais amigável e acolhedora por elas.



Figura 177: Ruas Brincantes

Fonte: Prefeitura de São Paulo

Segundo a Urban95, Ruas de Brincar “são momentos e espaços de estímulo a brincadeiras e interações ao ar livre. São também uma forma de reconquistar o espaço público para o uso das pessoas, e demonstrar que a cidade pode ser um lugar lúdico e vivo, não só de passagem. A Proposta “Ruas de Brincar” devem atrair a todos – crianças e seus cuidadores e cuidadoras – criando um espaço de convivência democrático e inclusivo. São realizadas em vias locais fechadas para circulação de veículos, normalmente aos finais de semana. Podem ser oferecidas atividades guiadas ou não guiadas, voltadas para as crianças com ou sem seus cuidadores, e também para adultos.”



Figura 178: Antes e depois do mesmo local em Fortaleza/CE após o projeto Cidade da Gente

Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza.

13.4.2.7 Mobiliário Urbano voltado às crianças

Com frequência, muitos dos recursos pertencentes às áreas municipais são concebidos com uma única finalidade em mente, destinada estritamente à sua função primária. No entanto, essa abordagem frequentemente desperdiça oportunidades valiosas para implementar inovações que proporcionem experiências recreativas e agradáveis para as crianças.

A ideia de transformar os mobiliários urbanos implica em convertê-los em elementos interativos e educacionais que despertem a curiosidade e a criatividade infantil. Nesse sentido, postes de iluminação podem ser equipados com painéis interativos, como jogos de luzes ou botões táteis que as crianças possam acionar, transformando os postes em não apenas fontes de luz, mas também em elementos de diversão e aprendizado.

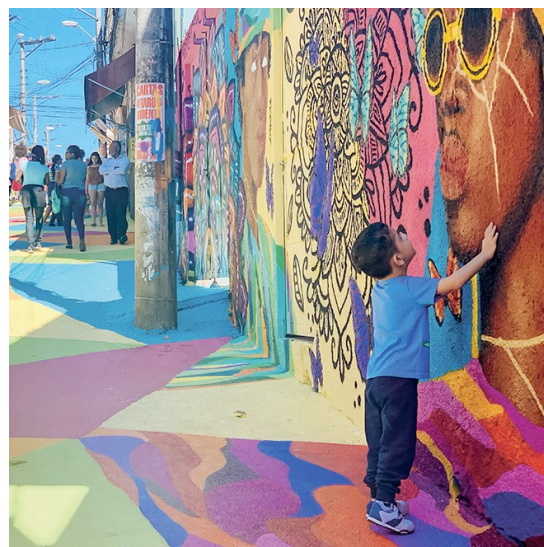


Figura 179: Mobiliário Urbano atrativo para primeira infância

Fonte: Desenhando a rua para as crianças

Os muros de bens públicos, presentes em praças e espaços urbanos, podem ser convertidos em murais artísticos interativos, onde as crianças possam participar ativamente, seja pintando ou desenhando; essa intervenção não apenas embeleza o ambiente, mas também estimula a expressão artística das crianças. Elementos educativos, como números, letras, formas geométricas e até informações sobre a história local, podem ser incorporados aos mobiliários urbanos, proporcionando oportunidades de aprendizado durante os deslocamentos pela cidade. Além disso, a iluminação noturna pode ser projetada de forma criativa, com cores e padrões que cativem a atenção das crianças, criando um ambiente noturno mais agradável e envolvente.

Essa abordagem não apenas torna o ambiente urbano mais atraente e educativo para as crianças, mas também estimula seu desenvolvimento intelectual de maneira natural e prazerosa. Além disso, transforma os espaços públicos em locais de interação social e aprendizado, promovendo uma cidade mais inclusiva e enriquecedora para as novas gerações. O conceito de "ruas brincantes" é, sem dúvida, altamente valioso, especialmente quando aplicado em áreas próximas a polos geradores de educação. Isso se deve ao seu papel essencial na promoção do bem-estar social e na melhoria da qualidade de vida dos residentes, com foco especial nas crianças. Essa abordagem beneficia significativamente a região em termos de mobilidade urbana e desenvolvimento holístico.

A implementação de ruas brincantes nas proximidades de escolas e centros educacionais oferece uma série de vantagens concretas. Essas ruas criam um ambiente seguro e atraente para as crianças, permitindo que elas se movimentem livremente, brinquem e interajam com outras crianças, o que, por sua vez, promove seu desenvolvimento físico, emocional e social. Além disso, ao adotar o conceito de ruas brincantes, estimula-se a mobilidade ativa, incentivando práticas como caminhar e andar de bicicleta. Isso reduz a dependência de veículos motorizados, contribuindo para a construção de uma cidade mais sustentável e saudável.

Essas ruas brincantes também se tornam locais de encontro para a comunidade local, fortalecendo os laços sociais e promovendo a coesão comunitária. Além disso, muitas vezes incorporam medidas de segurança no trânsito, como faixas de pedestres elevadas e limites de velocidade reduzidos, tornando o ambiente mais seguro para crianças e adultos.

As atividades lúdicas e educativas nas ruas brincantes estimulam o desenvolvimento cognitivo das crianças, proporcionando oportunidades de aprendizado enquanto se divertem. Essa abordagem também valoriza a área circundante das escolas e polos educacionais, tornando-a mais atraente e desejável para os moradores locais. Além disso, as ruas brincantes são projetadas para serem acessíveis a todos, promovendo a inclusão de crianças com mobilidade reduzida ou deficiências. Em resumo, o conceito de ruas brincantes não apenas enriquece a

experiência das crianças nas áreas próximas às escolas, mas também contribui para a construção de uma cidade mais sustentável, segura e inclusiva. Essa abordagem prioriza o desenvolvimento integral das crianças e promove o bem-estar social em toda a comunidade.

Anexo I – Resultados da Pesquisas de Campo

Esse Anexo contempla os resultados agregados da pesquisa de contagem volumétrica, da pesquisa de ocupação visual do transporte coletivo e da pesquisa de velocidade e retardamento.

A) Pesquisa de contagem volumétrica

Nas tabelas a seguir são apresentados, em valores absolutos e relativos, um resumo da participação dos tipos de veículos, por posto e sentido, em cada um dos períodos pesquisados.

Tabela 31: Resultados das Pesquisas de Contagem Classificada de Tráfego - fluxos veiculares totais por posto, sentido e tipos de veículos (valores absolutos)

Posto	Endereço	Mov.	Sentido	Automóvel	Cam / VUC	Micro Inter	Micro Mun	Moto	Ônibus art. Mun	Ônibus Inter	Ônibus Mun	Van Inter	Van Mun	Total
1	Av. Brasil (Guadalupe)	1	Bairro/Centro	33.256	5.330			3.969		539	1.269	37	280	44.680
1	Av. Brasil (Guadalupe)	2	Centro/Bairro	42.377	5.646			5.477		774	848	144	321	55.587
2	Ponte Rio Niterói (alça BR 101)	1	Bairro/Centro	24.474	2.366			1.860		811		195		29.706
2	Ponte Rio Niterói (alça BR 101)	2	Centro/Bairro	21.274	1.704			2.259		401		277		25.915
2	Ponte Rio Niterói (alça Feliciano Sodré)	2	Centro/Bairro	6.472	262			600		411		5		7.750
2	Ponte Rio Niterói (alças Alameda)	1	Bairro/Centro	11.234	800			1.210		414		110		13.768
2	Ponte Rio Niterói (alças Alameda)	2	Centro/Bairro	10.973	852			1.233		432		112		13.602
2	Ponte Rio Niterói (alças Jansen de Melo)	1	Bairro/Centro	29.097	640			2.586		436		6		32.765
2	Ponte Rio Niterói (Alças Jansen de Melo)	2	Centro/Bairro	12.567	568			1.228		282		1		14.646
3	Túnel Marcelo Alencar	1	Bairro/Centro	10.060	110			1.632		146	64			12.012
3	Túnel Marcelo Alencar	2	Centro/Bairro	5.048	37			258		147	58			5.548
4	Av. das Américas (Est. Golfe Olímpico)	1	Bairro/Centro	41.163	806			3.334	263	21	803		126	46.516
4	Av. das Américas (Est. Golfe Olímpico)	2	Centro/Bairro	36.661	1.034			4.325	291	19	734		154	43.218
5	BR 040	1	Bairro/Centro	14.925	3.235			2.914		300	187	78		21.639
5	BR 040	2	Centro/Bairro	12.716	2.162			1.582		270	209	97		17.036
6	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Agost. Porto)	1	Bairro/Centro	12.248	2.067			3.333		456		84		18.188
6	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Agost. Porto)	2	Centro/Bairro	11.508	1.527			1.018		386		84		14.523
7	Linha Vermelha	1	Bairro/Centro	19.828	375			3.094	27	158	190	78	103	23.853
7	Linha Vermelha	2	Centro/Bairro	20.830	520	8		2.503	29	194	197	32	105	24.418
8	Av. Brasil (Ritmos Cariocas)	1	Bairro/Centro	14.891	2.540			1.637		230	122	14	63	19.497

Posto	Endereço	Mov.	Sentido	Automóvel	Cam / VUC	Micro Inter	Micro Mun	Moto	Ônibus art. Mun	Ônibus Inter	Ônibus Mun	Van Inter	Van Mun	Total
8	Av. Brasil (Ritmos Cariocas)	2	Centro/Bairro	21.124	3.385			2.319		366	117	31	76	27.418
9	Túnel Rebouças	1	Bairro/Centro	13.454	300	1	13	3.357		2	264		3	17.394
9	Túnel Rebouças	2	Centro/Bairro	13.662	82	1	1	1.414			237		4	15.401
10	Linha Amarela	1	Bairro/Centro	52.827	2.098			5.368		407	510		6	61.216
10	Linha Amarela	2	Centro/Bairro	46.921	2.093			6.537		406	570		4	56.531
11	TransOlimpica	1	Bairro/Centro	6.941	247			413	84					7.685
11	TransOlimpica	2	Centro/Bairro	8.532	752			938	90					10.312
12	Av. das Américas	1	Bairro/Centro	6.390	208			2.220	104	9	261			9.192
12	Av. das Américas	2	Centro/Bairro	4.316	139			413	86	11	171			5.136
13	BR 101 Rod. Rio Santos	1	Bairro/Centro	3.408	701			275		51		6		4.441
13	BR 101 Rod. Rio Santos	2	Centro/Bairro	4.764	641			307		85		6	8	5.811
14	Rod Amaral Peixoto	1	Bairro/Centro	4.717	292			641		78	55	31	3	5.817
14	Rod Amaral Peixoto	2	Centro/Bairro	5.462	285			551		60	45	29	2	6.434
15	Rod. Gov. Mário Covas	1	Bairro/Centro	4.133	783			257		72		20		5.265
15	Rod. Gov. Mário Covas	2	Centro/Bairro	2.203	907			208		57		14		3.389
16	Rod. Mário Covas (ETE São Gonçalo)	1	Bairro/Centro	23.239	2.008	7		3.483		1.074		372		30.183
16	Rod. Mário Covas (ETE São Gonçalo)	2	Centro/Bairro	27.901	2.349	11		4.051		1.117		449		35.878
17	Rod. Amaral Peixoto	1	Bairro/Centro	5.178	244			1.633		449	23	87		7.614
17	Rod. Amaral Peixoto	2	Centro/Bairro	4.650	344			693		353	13	218		6.271
18	Av. Pastor Martin L. King	1	Bairro/Centro	6.587	377			1.005		2	121		55	8.147
18	Av. Pastor Martin L. King	2	Centro/Bairro	4.446	208			396		19	117		143	5.329
19	Av. Brasil (Casa do Marinheiro)	1	Bairro/Centro	33.599	8.554	1	1	4.321		1.467	1.202	408	89	49.642
19	Av. Brasil (Casa do Marinheiro)	2	Centro/Bairro	41.056	7.251	9	1	5.568		1.865	933	407	71	57.161
20	Via Light	1	Bairro/Centro	5.606	240			985		171			2	7.004
20	Via Light	2	Centro/Bairro	3.863	137			451		193			2	4.646
21	Av. Abílio Augusto Távora	1	Bairro/Centro	2.190	104			540		85	102	19	140	3.180
21	Av. Abílio Augusto Távora	2	Centro/Bairro	1.328	101			254		71	134	25	134	2.047
22	Av. Automóvel Clube	1	Bairro/Centro	3.001	204			755		151	30		2	4.143
22	Av. Automóvel Clube	2	Centro/Bairro	1.216	91			326		178	21			1.832
23	Av. Nilo Peçanha	1	Bairro/Centro	8.998	243			1.522		1.122	359			12.244
23	Rua José Veríssimo	2	Centro/Bairro	6.823	183			1.534		1.177	373			10.090

Posto	Endereço	Mov.	Sentido	Automóvel	Cam / VUC	Micro Inter	Micro Mun	Moto	Ônibus art. Mun	Ônibus Inter	Ônibus Mun	Van Inter	Van Mun	Total
24	Estrada da Mineira	2	Centro/Bairro	996	48			241		43			17	1.345
24	Estrada da Mineira	1	Bairro/Centro	1.461	42			392		65			16	1.976
25 B	Av. Bernardino de Melo	2	Centro/Bairro	15.341	232			2.005		452	989		407	19.426
25 A	Av. Mal Floriano Peixoto	1	Bairro/Centro	12.360	226	39	94	2.413		2.953	1.758		759	20.602
25 C	Av. Mal Floriano Peixoto	1	Bairro/Centro	6.966	175	8	82	1.262		332	1.168	36	48	10.077
26	Via Light	1	Bairro/Centro	4.810	132			840		178				5.960
26	Via Light	2	Centro/Bairro	4.923	81			561		170				5.735
27	Av. Exp. José Amaro	1	Bairro/Centro	819	95			107			96			1.117
27	Av. Exp. José Amaro	2	Centro/Bairro	362	15			64			98			539
28	Rod. Raphael A. Guimarães	1	Bairro/Centro	4.872	1.147	2		1.059		299	37	35		7.451
28	Rod. Raphael A. Guimarães	2	Centro/Bairro	4.271	1.567	5		335		290	34	53		6.555
29	Av. Joaquim da Costa Lima	1	Bairro/Centro	1.329	171			309		119		2		1.930
29	Av. Joaquim da Costa Lima	2	Centro/Bairro	1.949	188			393		127			2	2.659
30	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Queimados)	1	Bairro/Centro	15.886	3.539			1.833		417		61		21.736
30	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Queimados)	2	Centro/Bairro	17.132	4.116	5		1.820		551		63		23.687
	Total			863.614	79.906	97	192	112.421	974	23.921	14.519	3.726	3.145	1.102.515

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 32: Resultados das Pesquisas de Contagem Classificada de Tráfego - fluxos veiculares totais por posto, sentido e tipos de veículos (valores relativos)

Posto	Endereço	Mov.	Sentido	Automóvel	Cam / VUC	Micro Inter	Micro Mun	Moto	Ônibus art. Mun	Ônibus Inter	Ônibus Mun	Van Inter	Van Mun	Total
1	Av. Brasil (Guadalupe)	1	Bairro/Centro	74,4%	11,9%			8,9%		1,2%	2,8%	0,1%	0,6%	100,0%
1	Av. Brasil (Guadalupe)	2	Centro/Bairro	76,2%	10,2%			9,9%		1,4%	1,5%	0,3%	0,6%	100,0%
2	Ponte Rio Niterói (alça BR 101)	1	Bairro/Centro	82,4%	8,0%			6,3%		2,7%		0,7%		100,0%
2	Ponte Rio Niterói (alça BR 101)	2	Centro/Bairro	82,1%	6,6%			8,7%		1,5%		1,1%		100,0%
2	Ponte Rio Niterói (alça Feliciano Sodré)	2	Centro/Bairro	83,5%	3,4%			7,7%		5,3%		0,1%		100,0%
2	Ponte Rio Niterói (alças Alameda)	1	Bairro/Centro	81,6%	5,8%			8,8%		3,0%		0,8%		100,0%
2	Ponte Rio Niterói (alças Alameda)	2	Centro/Bairro	80,7%	6,3%			9,1%		3,2%		0,8%		100,0%
2	Ponte Rio Niterói (alças Jansen de Melo)	1	Bairro/Centro	88,8%	2,0%			7,9%		1,3%		0,0%		100,0%
2	Ponte Rio Niterói (alças Jansen de Melo)	2	Centro/Bairro	85,8%	3,9%			8,4%		1,9%		0,0%		100,0%
3	Túnel Marcelo Alencar	1	Bairro/Centro	83,7%	0,9%			13,6%		1,2%	0,5%			100,0%

Posto	Endereço	Mov.	Sentido	Automóvel	Cam / VUC	Micro Inter	Micro Mun	Moto	Ônibus art Mun	Ônibus Inter	Ônibus Mun	Van Inter	Van Mun	Total
3	Túnel Marcelo Alencar	2	Centro/Bairro	91,0%	0,7%			4,7%		2,6%	1,0%			100,0%
4	Av. das Américas (Est. Golfe Olímpico)	1	Bairro/Centro	88,5%	1,7%			7,2%	0,6%	0,0%	1,7%		0,3%	100,0%
4	Av. das Américas (Est. Golfe Olímpico)	2	Centro/Bairro	84,8%	2,4%			10,0%	0,7%	0,0%	1,7%		0,4%	100,0%
5	BR 040	1	Bairro/Centro	69,0%	14,9%			13,5%		1,4%	0,9%	0,4%		100,0%
5	BR 040	2	Centro/Bairro	74,6%	12,7%			9,3%		1,6%	1,2%	0,6%		100,0%
6	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Agost. Porto)	1	Bairro/Centro	67,3%	11,4%			18,3%		2,5%		0,5%		100,0%
6	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Agost. Porto)	2	Centro/Bairro	79,2%	10,5%			7,0%		2,7%		0,6%		100,0%
7	Linha Vermelha	1	Bairro/Centro	83,1%	1,6%			13,0%	0,1%	0,7%	0,8%	0,3%	0,4%	100,0%
7	Linha Vermelha	2	Centro/Bairro	85,3%	2,1%	0,0%		10,3%	0,1%	0,8%	0,8%	0,1%	0,4%	100,0%
8	Av. Brasil (Ritmos Cariocas)	1	Bairro/Centro	76,4%	13,0%			8,4%		1,2%	0,6%	0,1%	0,3%	100,0%
8	Av. Brasil (Ritmos Cariocas)	2	Centro/Bairro	77,0%	12,3%			8,5%		1,3%	0,4%	0,1%	0,3%	100,0%
9	Túnel Rebouças	1	Bairro/Centro	77,3%	1,7%	0,0%	0,1%	19,3%		0,0%	1,5%		0,0%	100,0%
9	Túnel Rebouças	2	Centro/Bairro	88,7%	0,5%	0,0%	0,0%	9,2%			1,5%		0,0%	100,0%
10	Linha Amarela	1	Bairro/Centro	86,3%	3,4%			8,8%		0,7%	0,8%		0,0%	100,0%
10	Linha Amarela	2	Centro/Bairro	83,0%	3,7%			11,6%		0,7%	1,0%		0,0%	100,0%
11	TransOlímpica	1	Bairro/Centro	90,3%	3,2%			5,4%	1,1%					100,0%
11	TransOlímpica	2	Centro/Bairro	82,7%	7,3%			9,1%	0,9%					100,0%
12	Av. das Américas	1	Bairro/Centro	69,5%	2,3%			24,2%	1,1%	0,1%	2,8%			100,0%
12	Av. das Américas	2	Centro/Bairro	84,0%	2,7%			8,0%	1,7%	0,2%	3,3%			100,0%
13	BR 101 Rod. Rio Santos	1	Bairro/Centro	76,7%	15,8%			6,2%		1,1%		0,1%		100,0%
13	BR 101 Rod. Rio Santos	2	Centro/Bairro	82,0%	11,0%			5,3%		1,5%		0,1%	0,1%	100,0%
14	Rod. Amaral Peixoto	1	Bairro/Centro	81,1%	5,0%			11,0%		1,3%	0,9%	0,5%	0,1%	100,0%
14	Rod. Amaral Peixoto	2	Centro/Bairro	84,9%	4,4%			8,6%		0,9%	0,7%	0,5%	0,0%	100,0%
15	Rod. Gov. Mário Covas	1	Bairro/Centro	78,5%	14,9%			4,9%		1,4%		0,4%		100,0%
15	Rod. Gov. Mário Covas	2	Centro/Bairro	65,0%	26,8%			6,1%		1,7%		0,4%		100,0%
16	Rod. Mário Covas (ETE São Gonçalo)	1	Bairro/Centro	77,0%	6,7%	0,0%		11,5%		3,6%		1,2%		100,0%
16	Rod. Mário Covas (ETE São Gonçalo)	2	Centro/Bairro	77,8%	6,5%	0,0%		11,3%		3,1%		1,3%		100,0%
17	Rod Amaral Peixoto	1	Bairro/Centro	68,0%	3,2%			21,4%		5,9%	0,3%	1,1%		100,0%
17	Rod Amaral Peixoto	2	Centro/Bairro	74,2%	5,5%			11,1%		5,6%	0,2%	3,5%		100,0%
18	Av. Pastor Martin L. King	1	Bairro/Centro	80,9%	4,6%			12,3%		0,0%	1,5%		0,7%	100,0%
18	Av. Pastor Martin L. King	2	Centro/Bairro	83,4%	3,9%			7,4%		0,4%	2,2%		2,7%	100,0%
19	Av. Brasil (Casa do Marinheiro)	1	Bairro/Centro	67,7%	17,2%	0,0%	0,0%	8,7%		3,0%	2,4%	0,8%	0,2%	100,0%

Posto	Endereço	Mov.	Sentido	Automóvel	Cam / VUC	Micro Inter	Micro Mun	Moto	Ônibus art Mun	Ônibus Inter	Ônibus Mun	Van Inter	Van Mun	Total
19	Av. Brasil (Casa do Marinheiro)	2	Centro/Bairro	71,8%	12,7%	0,0%	0,0%	9,7%		3,3%	1,6%	0,7%	0,1%	100,0%
20	Via Light	1	Bairro/Centro	80,0%	3,4%			14,1%		2,4%			0,0%	100,0%
20	Via Light	2	Centro/Bairro	83,1%	2,9%			9,7%		4,2%			0,0%	100,0%
21	Av. Abílio Augusto Távora	1	Bairro/Centro	68,9%	3,3%			17,0%		2,7%	3,2%	0,6%	4,4%	100,0%
21	Av. Abílio Augusto Távora	2	Centro/Bairro	64,9%	4,9%			12,4%		3,5%	6,5%	1,2%	6,5%	100,0%
22	Av. Automóvel Clube	1	Bairro/Centro	72,4%	4,9%			18,2%		3,6%	0,7%		0,0%	100,0%
22	Av. Automóvel Clube	2	Centro/Bairro	66,4%	5,0%			17,8%		9,7%	1,1%			100,0%
23	Av. Nilo Peçanha	1	Bairro/Centro	73,5%	2,0%			12,4%		9,2%	2,9%			100,0%
23	Rua José Veríssimo	2	Centro/Bairro	67,6%	1,8%			15,2%		11,7%	3,7%			100,0%
24	Estrada da Mineira	2	Centro/Bairro	74,1%	3,6%			17,9%		3,2%			1,3%	100,0%
24	Estrada da Mineira	1	Bairro/Centro	73,9%	2,1%			19,8%		3,3%			0,8%	100,0%
25 B	Av. Bernardino de Melo	2	Centro/Bairro	79,0%	1,2%			10,3%		2,3%	5,1%		2,1%	100,0%
25 A	Av. Mal Floriano Peixoto	1	Bairro/Centro	60,0%	1,1%	0,2%	0,5%	11,7%		14,3%	8,5%		3,7%	100,0%
25 C	Av. Mal Floriano Peixoto	1	Bairro/Centro	69,1%	1,7%	0,1%	0,8%	12,5%		3,3%	11,6%	0,4%	0,5%	100,0%
26	Via Light	1	Bairro/Centro	80,7%	2,2%			14,1%		3,0%				100,0%
26	Via Light	2	Centro/Bairro	85,8%	1,4%			9,8%		3,0%				100,0%
27	Av. Exp. José Amaro	1	Bairro/Centro	73,3%	8,5%			9,6%			8,6%			100,0%
27	Av. Exp. José Amaro	2	Centro/Bairro	67,2%	2,8%			11,9%			18,2%			100,0%
28	Rod. Raphael A. Guimarães	1	Bairro/Centro	65,4%	15,4%	0,0%		14,2%		4,0%	0,5%	0,5%		100,0%
28	Rod. Raphael A. Guimarães	2	Centro/Bairro	65,2%	23,9%	0,1%		5,1%		4,4%	0,5%	0,8%		100,0%
29	Av. Joaquim da Costa Lima	1	Bairro/Centro	68,9%	8,9%			16,0%		6,2%		0,1%		100,0%
29	Av. Joaquim da Costa Lima	2	Centro/Bairro	73,3%	7,1%			14,8%		4,8%			0,1%	100,0%
30	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Queimados)	1	Bairro/Centro	73,1%	16,3%			8,4%		1,9%		0,3%		100,0%
30	BR 116 Rod. Pres. Dutra (Queimados)	2	Centro/Bairro	72,3%	17,4%	0,0%		7,7%		2,3%		0,3%		100,0%
	Total			78,3%	7,2%	0,0%	0,0%	10,2%	0,1%	2,2%	1,3%	0,3%	0,3%	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

B) Pesquisa de ocupação visual do transporte coletivo

Na tabela abaixo é apresentado um resumo da quantidade de veículos observados em cada posto de pesquisa, por tipo (autos, microônibus, ônibus comuns, ônibus articulados e vans) e por nível de ocupação ao longo de todo o período pesquisado.

Tabela 33: Quantidade de veículos, por tipo e por nível de ocupação, por posto e por sentido, observados durante todo o período pesquisado (valores absolutos)

Posto	Sent.	Autos				Microônibus				Ônibus Comum						Ônibus Articulado						Vans				
		1	2	3	4	1	2	3	4	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
P 02	1	18.404	21.947	4.422	874						533	818	107	16		38							101	133	29	1
	2	16.113	13.647	1.885	797						658	491	126	40	10	42							69	161	72	1
P 05	1	5.155	4.360	796	291						87	249	71	21	14	3							15	38	10	1
	2	4.348	2.645	618	169						120	260	20	4	1	10							10	58	8	
P 06	1	6.332	4.147	676	207						94	185	62	30	3	3							27	37	7	
	2	4.796	4.405	470	97						176	150	9			16							24	32	19	
P 07	1	2.517	1.861	188	161						202	93	26	16		1	19	4	1	1		2	102	57	8	1
	2	5.074	2.633	515	166	5	2			1	171	55	43	23	11	60			3	2	21	3	31	38	46	4
P 08	1	10.334	616	60	57						110	123	36	14	15	6							18	31	19	1
	2	8.596	1.496	183	120						247	112	25	13	23	6							39	38	7	6
P 09	1	3.608	2.270	488	170	12	1				49	37	47	73	20	1								2	1	
	2	2.371	1.360	232	75	1	1			1	168	21	1			4							2	1		
P 10	1	6.833	3.472	264	179	7	9				352	231	137	66	38	18							3	5		1
	2	7.223	4.992	1.504	511		1	1			330	280	175	117	40	19		1					1	1		3
P 11	1	1.953	346	42	6												10	51	8			8				
	2	2.779	1.048	45	21												2	2	13	54	9					
P 12	1	2.053	1.617	290	133						21	82	54	63	32		5	6	10	16	54	2				
	2	1.654	444	33	18						123	24				28	39	18	9	1		11				
P 13	1	1.161	536	62	70						25	13	10	3									3	1	2	
	2	1.189	824	267	100						17	30	17	4	2	1							4	6	1	2
P 14	1	1.143	555	98	44						93	22	12	1									8	15	9	1
	2	1.637	963	100	51						25	31	22	16	1	2							12	12	4	
P 15	1	1.939	1.214	205	63						32	29	3										3	14	3	
	2	680	1.289	39	31						2	27	1										1	5	6	
P 17	1	1.775	1.092	172	123						244	147	44	5		7							11	30	40	
	2	1.753	971	41	27						317	16	4			1							137	56		6
P 18	1	2.606	2.750	517	58						28	22	4			2							18	19	2	2
	2	1.611	1.661	155	28						44	58	3		1	4							34	43	46	11
P 19	1	9.288	3.572	562	199	2					558	1.267	116	80	73	8							50	189	55	5
	2	9.590	2.797	239	132	6	2				1.218	497	189	52	23	34							104	112	21	8
P 20	1	2.285	1.273	155	113						78	16	43	19		5							1			1

Posto	Sent.	Autos				Microônibus					Ônibus Comum						Ônibus Articulado						Vans			
		1	2	3	4	1	2	3	4	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
P 21	2	1.076	610	88	18						126	24	1	2		15							1		1	
	1	1.035	687	97	43						54	61	35	11									40	87	18	3
	2	783	327	32	34						102	34	4			8							112	7	4	9
P 22	1	878	1.219	251	74						11	46	22	26	57	1							1			
	2	657	387	23	8						141	4	1	1	2	11										
P 23	1	3.998	3.034	484	166						790	265	38	36	2	83										
	2	4.063	1.231	157	134						830	295	75	29	8	122										
P 24	1	533	532	71	20						15	16	8	13	3								9	8		
	2	620	227	25	16						20	11	2			1							10	5		
P 25A	1	4.982	347	78	32	75	18		5	6	1.877	339	59	58	2	317							236	132	2	36
P 25B	2	8.490	2.846	539	92						567	164	37	72	80	63							165	99	30	39
P 25C	1	4.168	1.518	436	143	49	13	3	1	2	1.117	152	37	3		72							51	18	1	10
P 27	1	437	293	38	18						46	35	7	4	2											
	2	42	245	45	8						18	71	3		1	1										
P 29	1	595	307	30	12						39	57	18	2		1								2		
	2	933	691	69	39						71	18	13	7	1	3							2			
P 30	1	4.993	2.454	322	77						189	96	27	9	4	16							19	27	2	
	2	6.778	1.788	328	137	2	1				210	160	40	23	31	13							20	30	4	

Fonte: Elaborados pelo Consórcio

C) Pesquisa de velocidade e retardamento

Os resultados da pesquisa de velocidade e retardamento para o tráfego geral e para o transporte coletivo foram calculados a partir dos tempos obtidos e da extensão de cada rota. As tabelas a seguir apresentam os resultados globais obtidos por rota, período e sentido.

Para o transporte coletivo registrou-se uma velocidade comercial média mais alta no período do almoço com 38 km/h, e a mais baixa no período da tarde com 7km/h. O percentual de tempo parado nos percursos foi maior no período da tarde, com 32% e menor no período do almoço com 23%.

Tabela 34: Velocidade e retardamento para o transporte coletivo, por eixo e por período

Eixo	Período	Sentido	Tempo em	Tempo	Tempo	%	%	Ext.	Velocidade	Velocidade
1 - Av. Brasil	PM	B/C	70	42	112	63%	37%	28,0	15	24
		C/B	35	5	41	87%	13%	28,2	41	48
		Méd.	53	24	76	69%	31%	28,1	22	32
	PA	B/C	38	12	51	76%	24%	28,0	33	44
		C/B	30	8	38	78%	22%	28,2	44	57
		Méd.	34	10	44	77%	23%	28,1	38	50
	PT	B/C	45	13	58	77%	23%	28,0	29	38
		C/B	71	41	112	63%	37%	28,2	15	24
		Méd.	58	27	85	68%	32%	28,1	20	29
2 - Ponte Rio Niterói / Al São Boaventura	PM	B/C	70	42	112	63%	37%	18,4	10	16
		C/B	35	5	41	87%	13%	18,4	27	31
		Méd.	53	24	76	69%	31%	18,4	14	21
	PA	B/C	38	12	51	76%	24%	18,4	22	29
		C/B	30	8	38	78%	22%	18,4	29	37
		Méd.	34	10	44	77%	23%	18,4	25	32
	PT	B/C	45	13	58	77%	23%	18,4	19	25
		C/B	71	41	112	63%	37%	18,4	10	16
		Méd.	58	27	85	68%	32%	18,4	13	19
3 - Av. das Américas	PM	B/C	70	42	112	63%	37%	20,9	11	18
		C/B	35	5	41	87%	13%	20,9	31	35
		Méd.	53	24	76	69%	31%	20,9	16	24
	PA	B/C	38	12	51	76%	24%	20,9	25	33
		C/B	30	8	38	78%	22%	20,9	33	42
		Méd.	34	10	44	77%	23%	20,9	28	37
	PT	B/C	45	13	58	77%	23%	20,9	22	28
		C/B	71	41	112	63%	37%	20,9	11	18
		Méd.	58	27	85	68%	32%	20,9	15	22
4 - Rod. Niterói Manilha	PM	B/C	70	42	112	63%	37%	10,2	5	9
		C/B	35	5	41	87%	13%	10,2	15	17
		Méd.	53	24	76	69%	31%	10,2	8	12
	PA	B/C	38	12	51	76%	24%	10,2	12	16
		C/B	30	8	38	78%	22%	10,2	16	20
		Méd.	34	10	44	77%	23%	10,2	14	18
	PT	B/C	45	13	58	77%	23%	10,2	11	14
		C/B	71	41	112	63%	37%	10,2	5	9
		Méd.	58	27	85	68%	32%	10,2	7	11
5 - Av. Exp. José Amaro / Av. Tancredo Neves / Av. Nilo Peçanha	PM	B/C	70	42	112	63%	37%	12,6	7	11
		C/B	35	5	41	87%	13%	9,9	15	17
		Méd.	53	24	76	69%	31%	11,3	9	13
	PA	B/C	38	12	51	76%	24%	12,6	15	20
		C/B	30	8	38	78%	22%	9,9	16	20
		Méd.	34	10	44	77%	23%	11,3	15	20
	PT	B/C	45	13	58	77%	23%	12,6	13	17
		C/B	71	41	112	63%	37%	9,9	5	8
		Méd.	58	27	85	68%	32%	11,3	8	12
	PM	B/C	70	42	112	63%	37%	14,6	8	12

Eixo	Período	Sentido	Tempo em	Tempo	Tempo	%	%	Ext.	Velocidade	Velocidade
6 - Av. Mal Floriano Peixoto / Via Light / Av. Getúlio de Moura / Av. Mal Alencastro	PA	C/B	35	5	41	87%	13%	15,3	23	26
		Méd.	53	24	76	69%	31%	15,0	12	17
		B/C	38	12	51	76%	24%	14,6	17	23
		C/B	30	8	38	78%	22%	15,3	24	31
	PT	Méd.	34	10	44	77%	23%	15,0	20	26
		B/C	45	13	58	77%	23%	14,6	15	20
		C/B	71	41	112	63%	37%	15,3	8	13
		Méd.	58	27	85	68%	32%	15,0	11	16

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 35: Situações de retardamento para o transporte coletivo, por eixo e por período

Eixo	Período	Ocorrência	Tempo parado no período	Tempo parado por motivo	% Parado
1 - Av. Brasil	PM	Congestionamento	47	31	65%
	PM	Embarque e Desembarque	47	16	35%
	PA	Congestionamento	21	2	12%
	PA	Embarque e Desembarque	21	17	82%
	PA	Semáforo	21	1	6%
	PT	Congestionamento	55	31	57%
	PT	Embarque e Desembarque	55	23	42%
	PT	Semáforo	55	1	2%
2 - Ponte Rio Niterói	PM	Congestionamento	29	12	43%
	PM	Embarque e Desembarque	29	8	28%
	PM	Fila Pedágio	29	1	5%
	PM	Semáforo	29	7	24%
	PA	Embarque e Desembarque	7	4	57%
	PA	Semáforo	7	3	43%
	PT	Congestionamento	23	12	54%
	PT	Embarque e Desembarque	23	4	18%
	PT	Fila Pedágio	23	3	11%
	PT	Semáforo	23	4	17%
3 - Av. das Américas	PM	Congestionamento	41	6	14%
	PM	Embarque e Desembarque	41	24	57%
	PM	Semáforo	41	12	28%
	PA	Congestionamento	28	2	8%
	PA	Embarque e Desembarque	28	14	49%
	PA	Semáforo	28	12	43%
	PT	Congestionamento	28	6	21%
	PT	Embarque e Desembarque	28	12	43%
	PT	Semáforo	28	10	36%
4 - Rod. Niterói Manilha	PM	Congestionamento	31	23	76%
	PM	Embarque e Desembarque	31	7	24%
	PA	Congestionamento	27	22	81%
	PA	Embarque e Desembarque	27	5	19%
	PT	Congestionamento	16	9	57%
	PT	Embarque e Desembarque	16	7	43%
5 - Av. Exp. José Amaro	PM	Congestionamento	38	2	6%
	PM	Embarque e Desembarque	38	23	61%
	PM	Fila Semáforo	38	0	0%
	PM	Semáforo	38	12	33%
	PA	Congestionamento	37	4	10%
	PA	Embarque e Desembarque	37	24	64%

Eixo	Período	Ocorrência	Tempo parado no período	Tempo parado por motivo	% Parado
	PA	Fila Semáforo	37	1	2%
	PA	Semáforo	37	9	23%
	PT	Congestionamento	40	2	4%
	PT	Embarque e Desembarque	40	29	72%
	PT	Fila Semáforo	40	0	1%
	PT	Semáforo	40	9	23%
6 - Av. Mal Floriano Peixoto	PM	Congestionamento	35	3	7%
	PM	Conversão	35	1	2%
	PM	Embarque e Desembarque	35	16	46%
	PM	Fila Semáforo	35	2	6%
	PM	Semáforo	35	13	39%
	PA	Congestionamento	36	1	3%
	PA	Embarque e Desembarque	36	18	51%
	PA	Fila Semáforo	36	0	1%
	PA	Semáforo	36	16	45%
	PT	Congestionamento	39	6	14%
	PT	Embarque e Desembarque	39	18	47%
	PT	Fila Semáforo	39	1	2%
	PT	Semáforo	39	14	36%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Para o tráfego geral, a velocidade média mais alta se verificou no período do almoço, com 45,1 km/h e a velocidade média mais baixa se verificou no período da tarde, com 11,5 km/h. Pela manhã é que se registrou o maior percentual de tempo parado, com 54% e no período do almoço se registrou o menor percentual de tempo parado 0%.

Tabela 36: Velocidade e retardamento para o tráfego geral, por eixo e por período

Eixo	Período	Sentido	Tempo em	Tempo	Tempo	%	%	Ext.	Velocidade	Velocidade
1 - Av. Brasil	PM	B/C	73	11	84	87%	13%	28,0	20,0	22,9
		C/B	41	2	43	96%	4%	28,2	39,7	41,4
		Med.	57	6	63	90%	10%	28,1	29,8	32,1
	PA	B/C	43	0	43	100%	0%	28,0	38,7	38,8
		C/B	38	3	41	93%	7%	28,2	41,3	44,4
		Med.	41	2	42	96%	4%	28,1	40,0	41,6
	PT	B/C	49	7	57	87%	13%	28,0	29,7	34,1
		C/B	80	12	93	87%	13%	28,2	18,3	21,1
		Med.	65	10	75	87%	13%	28,1	24,0	27,6
2 - Ponte Rio Niterói / Al São Boaventura	PM	B/C	51	27	78	65%	35%	18,4	14,2	21,8
		C/B	23	2	25	93%	7%	18,4	43,9	47,3
		Med.	37	15	52	72%	28%	18,4	29,0	34,6
	PA	B/C	20	3	22	89%	11%	18,4	49,8	56,2
		C/B	23	5	27	83%	17%	18,4	40,4	48,4
		Med.	21	4	25	86%	14%	18,4	45,1	52,3
	PT	B/C	20	2	22	92%	8%	18,4	51,1	55,4
		C/B	39	10	48	80%	20%	18,4	22,8	28,7
		Med.	29	6	35	83%	14%	18,4	36,9	42,0
3 - Av. das Américas	PM	B/C	42	14	56	75%	25%	20,9	22,5	30,0
		C/B	21	3	24	87%	13%	20,9	51,7	59,5
		Med.	31	9	40	79%	21%	20,9	37,1	44,7
	PA	B/C	36	8	44	82%	18%	20,9	28,4	34,5
		C/B	29	6	35	83%	17%	20,9	36,2	43,7
		Med.	33	7	39	83%	17%	20,9	32,3	39,1
	PT	B/C	28	9	36	76%	24%	20,9	34,5	45,4
		C/B	34	7	41	82%	18%	20,9	30,4	36,9

Eixo	Período	Sentido	Tempo em	Tempo	Tempo	%	%	Ext.	Velocidade	Velocidade
4 - Rod. Niterói Manilha	PM	Med.	31	8	39	79%	21%	20,9	32,5	41,1
		B/C	22	25	47	46%	54%	10,2	13,1	28,5
		C/B	21	0	21	98%	2%	10,2	29,3	29,7
	PA	Med.	21	13	34	62%	38%	10,2	21,2	29,1
		B/C	22	19	42	54%	46%	10,2	14,6	27,3
		C/B	11	0	11	100%	0%	10,2	54,8	54,8
	PT	Med.	17	10	27	63%	23%	10,2	34,7	41,0
		B/C	28	0	28	100%	0%	10,2	21,8	21,8
		C/B	38	24	62	61%	39%	10,2	9,8	16,1
		Med.	33	12	45	73%	20%	10,2	15,8	19,0
5 - Av. Exp. José Amaro / Av. Tancredo Neves / Av. Nilo Peçanha	PM	B/C	29	5	33	87%	13%	12,6	22,6	26,1
		C/B	29	2	31	93%	7%	9,9	19,1	20,6
		Med.	29	3	32	89%	11%	11,3	20,8	23,3
	PA	B/C	30	9	39	78%	22%	12,6	19,4	24,9
		C/B	33	15	48	69%	31%	9,9	12,5	18,2
		Med.	32	12	43	73%	27%	11,3	16,0	21,5
	PT	B/C	37	12	48	76%	24%	12,6	15,6	20,6
		C/B	29	7	36	81%	19%	9,9	16,4	20,2
		Med.	33	9	42		22%	11,3	16,0	20,4
6 - Av. Mal Floriano Peixoto / Via Light / Av. Getúlio de Moura / Av. Mal Alencastro	PM	B/C	28	11	39	72%	28%	14,6	22,7	31,7
		C/B	42	14	56	76%	24%	15,3	16,4	21,7
		Med.	35	12	47	74%	26%	15,0	19,5	26,7
	PA	B/C	29	10	39	73%	27%	14,6	22,3	30,4
		C/B	30	9	39	76%	24%	15,3	23,7	31,1
		Med.	29	10	39	75%	25%	15,0	23,0	30,7
	PT	B/C	42	21	63	67%	33%	14,6	13,9	20,7
		C/B	58	43	101	57%	43%	15,3	9,1	15,8
		Med.	50	32	82	61%	38%	15,0	11,5	18,3

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 37: Situações de retardamento para o tráfego geral, por eixo e por período

Eixo	Período	Ocorrência	Tempo parado no	Tempo parado por	% Parado
1 - Av. Brasil	PM	Congestionamento	12,37	11,70	95%
	PM	Embarque e Desembarque em Coletivo	12,37	0,32	3%
	PM	Semáforo	12,37	0,35	3%
	PA	Congestionamento	3,05	3,05	100%
	PT	Congestionamento	19,72	19,72	100%
2 - Ponte Rio Niterói	PM	Congestionamento	29,28	15,68	54%
	PM	Fila Pedágio	29,28	1,08	4%
	PM	Pedágio	29,28	0,58	2%
	PM	Semáforo	29,28	11,93	41%
	PA	Fila Pedágio	7,07	1,58	22%
	PA	Pedágio	7,07	0,62	9%
	PA	Semáforo	7,07	4,87	69%
	PT	Congestionamento	11,60	2,40	21%
	PT	Fila Pedágio	11,60	4,90	42%
	PT	Pedágio	11,60	0,60	5%
	PT	Semáforo	11,60	3,70	32%
3 - Av. das Américas	PM	Congestionamento	17,10	6,27	37%
	PM	Semáforo	17,10	10,83	63%
	PA	Congestionamento	13,73	2,32	17%
	PA	Semáforo	13,73	11,42	83%
	PT	Congestionamento	15,92	2,12	13%
	PT	Semáforo	15,92	13,80	87%
4 - Rod. Niterói Manilha	PM	Congestionamento	25,43	25,43	100%
	PA	Congestionamento	19,40	19,40	100%
	PT	Congestionamento	24,28	24,28	100%
5 - Av. Exp. José Amaro	PM	Congestionamento	6,82	0,55	8%
	PM	Embarque e Desembarque em Coletivo	6,82	0,63	9%

	PM	Semáforo	6,82	5,63	83%
	PA	Congestionamento	23,38	12,92	55%
	PA	Embarque e Desembarque em Coletivo	23,38	0,50	2%
	PA	Semáforo	23,38	9,97	43%
	PT	Congestionamento	18,53	7,23	39%
	PT	Embarque e Desembarque em Coletivo	18,53	1,28	7%
	PT	Semáforo	18,53	10,02	54%
6 - Av. Mal Floriano Peixoto	PM	Congestionamento	24,63	8,00	32%
	PM	Embarque e Desembarque em Coletivo	24,63	0,38	2%
	PM	Semáforo	24,63	16,25	66%
	PA	Congestionamento	19,75	3,22	16%
	PA	Semáforo	19,75	16,53	84%
	PT	Congestionamento	63,65	40,17	63%
	PT	Embarque e Desembarque em Coletivo	63,65	0,47	1%
	PT	Semáforo	63,65	23,02	36%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

D) Pesquisa de satisfação do transporte coletivo

d.1) Amostra obtida

Em todos os postos de pesquisa a quantidade de entrevistas realizadas superou a amostra inicialmente dimensionada; no total foram realizadas 3.170 entrevistas, resultando uma amostra 6% superior à prevista.

Tabela 38: Amostra realizada por local de pesquisa e por sistema de transporte

Sistema	Local	Data da pesquisa	Amostra dimensionada	Amostra realizada	% realizada	
Metrô	Metrô – Estação Central	08/05/2023	420	428	13,5%	13,5%
	Metrô – Estação Pavuna	09/05/2023				
SuperVia	SuperVia – Estação Central	26/04/2023 04/05/2023	420	431	13,6%	22,5%
	SuperVia – Estação Madureira	28/04/2023	270	282	8,9%	
	SuperVia – Estação Mercadão Madureira	28/04/2023				
Ônibus	Rodoviária Nova Iguaçu	20/04/2023	270	303	9,6%	64,0%
	Rodoviária Velha (Plínio Casado) – Duque de Caxias	14/04/2023	270	298	9,4%	
	Terminal Shopping – Duque de Caxias	14/04/2023				
	Terminal Rodoviário de Alcântara - São Gonçalo	19/04/2023	270	284	9,0%	
	Terminal Rodoviário Coronel Américo Fontenelle - Central	19/04/2023	270	294	9,3%	
	Terminal de Nova Aurora – Belford Roxo	25/04/2023	270	277	8,7%	
	Terminal Parque São Vicente – Belford Roxo	25/04/2023				
	Terminal Rodoviário de Éden – São João de Meriti	24/04/2023	270	276	8,7%	
	Terminal Rodoviário Praça da Bandeira – São João de Meriti	24/04/2023				
	Terminal Rodoviário de Niterói	27/04/2023	270	297	9,4%	
Total			3.000	3.170	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

d.2) Perfil da amostra

O banco de dados permite a identificação das características socioeconômicas dos entrevistados por gênero, faixa etária e grau de escolaridade, possibilitando análise combinadas dessas categorias com todos os itens avaliados. A seguir será apenas apresentado apenas o perfil agregado para o total da amostra.

Tabela 39: Perfil da amostra por gênero

Gênero	Resp.	%
Feminino	1.627	51,3%
Masculino	1.529	48,2%
Não-binário	6	0,2%
Prefere não responder	8	0,3%
Total	3.170	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 40: Perfil da amostra por faixa etária

Faixa etária	Resp.	%
Até 20 anos	218	6,9%
De 20 a 29 anos	791	25,0%
De 30 a 39 anos	733	23,1%
De 40 a 49 anos	752	23,7%
De 50 a 59 anos	431	13,6%
De 60 a 69 anos	196	6,2%
Acima de 70 anos	49	1,5%
Total	3.170	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 41: Perfil da amostra por grau de escolaridade

Grau de escolaridade	Resp.	%.
Analfabeto	11	0,3%
Ens. fundamental incompleto	306	9,7%
Ens. fundamental completo	257	8,1%
Ens. médio incompleto	446	14,1%
Ens. médio completo	1.470	46,4%
Ens. superior incompleto	261	8,2%
Ens. superior completo	366	11,5%
Pós-graduação incompleto	21	0,7%
Pós-graduação completo	32	1,0%
Total	3.170	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

d.3) Hábitos de viagem

A exemplo do perfil dos entrevistados, foram questionados alguns dos hábitos de viagem dos usuários considerados relevantes para o entendimento das condições de mobilidade por transporte coletivo na área de estudo. A seguir serão apenas apresentados apenas os resultados agregados para o total da amostra.

Tabela 42: Frequência de uso do transporte coletivo

Frequência	Resp.	%.
1 dia	35	1,1%
2 dias	201	6,3%
3 dias	225	7,1%
4 dias	167	5,3%
5 dias	935	29,5%
6 dias	310	9,8%
Todos	1.066	33,6%
Esporadicamente	182	5,7%
Primeira vez	49	1,5%
Total	3.170	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 43: Forma de pagamento da passagem

Forma de Pagamento	Resp.	%.	
Dinheiro	891	28,1%	28,1%
Cartão comum	697	22,0%	22,0%
Cartão escolar	84	2,6%	2,6%
Vale transporte	1358	42,8%	42,8%
Idoso (de 60 a 65 anos)	20	0,6%	4,4%
Idoso (mais de 65 anos)	104	3,3%	
Pessoa com deficiência	14	0,4%	
Funcionário do sistema de transporte	2	0,1%	
Total	3.170	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Tabela 44: Porque prefere o transporte coletivo

Motivo	Resp.	%.
É barato	452	14,3%
É rápido	1442	45,5%
É confortável	272	8,6%
É seguro	123	3,9%
É a única opção que tenho	764	24,1%
Outros	117	3,7%
Total	3.170	100,0%

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

d.4) Avaliação dos serviços

Na Pesquisa de Satisfação foi solicitado aos entrevistados que avaliassem a qualidade geral do serviço de transporte coletivo e um conjunto de outros 12 atributos que procuram refletir os principais aspectos que contribuem para a percepção da qualidade do serviço de transporte coletivo:

- Lotação dos veículos (ônibus, metrô ou trem);
- Cumprimento dos horários;
- Tempo de espera no ponto ou nas estações;
- Tempo de espera no final de semana;
- Conservação dos veículos (ônibus, metrô ou trem);
- Limpeza dos veículos (ônibus, metrô ou trem);
- Forma de pagamento da passagem;
- Informações sobre os horários das viagens;
- Estado de conservação das estações, abrigos e pontos de parada;
- Atendimento dos operadores ou motoristas;
- Segurança na viagem (risco de acidentes nos ônibus, metrô ou trem);
- Integração tarifária.

As respostas a cada um desses atributos foram dadas em conceitos: [Muito Bom], [Bom], [Regular], [Ruim] e [Péssimo] sendo posteriormente processados em quatro indicadores:

a) Nota de Satisfação

Nota variável de 0 a 10, com ponderação das porcentagens de avaliação de [Muito Bom], com peso 10,0; [Bom], com peso 7,5; [Regular], com peso 5,0; [Ruim], com peso 2,5; e [Péssimo], com peso 0,0.

b) Índice de aprovação

Índice calculado pela soma das porcentagens de avaliações com os conceitos de [Muito bom] e [Bom].

c) Índice de reprovação

Índice calculado pela soma das porcentagens de avaliações com os conceitos de [Péssimo] e [Ruim].

d) Grau de importância

Importância relativa de cada atributo, comparados com os demais, classificados pelos entrevistados.

Na Tabela 45 está apresentado um resumo das avaliações para a qualidade geral e para cada um dos atributos avaliados, segundo os indicadores acima:

Tabela 45: Resumo das avaliações dos sistemas de transporte coletivo por atributo

Atributo	Quantidade de respostas					Nota	Indicadores de avaliação			Grau de importância		
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo		Aprovação/Reprovação			Muito	Médio	Pouco
Qualidade geral	539	472	814	560	785	4,54	Aprovação	31,9%				
	17,0%	14,9%	25,7%	17,7%	24,8%		Reprovação	42,4%				
Lotação dos ônibus/metrô/trem	186	438	665	534	1347	3,09	Aprovação	19,7%		40%	14%	19%
	5,9%	13,8%	21,0%	16,8%	42,5%		Reprovação	59,3%				
Cumprimento dos horários	319	604	704	561	981	3,99	Aprovação	29,1%		32%	17%	22%
	10,1%	19,1%	22,2%	17,7%	31,0%		Reprovação	48,7%				
Tempo de espera no ponto	243	616	706	608	997	3,82	Aprovação	27,1%		26%	18%	26%
	7,7%	19,4%	22,3%	19,2%	31,5%		Reprovação	50,6%				
Tempo de espera no final de semana	287	400	642	507	1334	3,26	Aprovação	21,7%		30%	14%	26%
	9,1%	12,6%	20,3%	16,0%	42,1%		Reprovação	58,1%				
Conservação dos ônibus/metrô/trem	425	1143	843	306	453	5,62	Aprovação	49,5%		9%	6%	25%
	13,4%	36,1%	26,6%	9,7%	14,3%		Reprovação	23,9%				
Limpeza dos ônibus/metrô/trem	555	1303	696	269	346	6,15	Aprovação	58,6%		6%	4%	12%
	17,5%	41,1%	22,0%	8,5%	10,9%		Reprovação	19,4%				
Forma de pagamento	754	1119	823	263	211	6,53	Aprovação	59,1%		5%	4%	11%
	23,8%	35,3%	26,0%	8,3%	6,7%		Reprovação	15,0%				
Informações sobre os horários das viagens	323	803	941	514	589	4,81	Aprovação	35,5%		9%	6%	18%
	10,2%	25,3%	29,7%	16,2%	18,6%		Reprovação	34,8%				
Conservação das estações e pontos de parada	267	747	887	452	817	4,37	Aprovação	32,0%		16%	7%	16%
	8,4%	23,6%	28,0%	14,3%	25,8%		Reprovação	40,0%				
Atendimento dos motoristas	902	1348	685	98	137	7,19	Aprovação	71,0%		3%	3%	7%
	28,5%	42,5%	21,6%	3,1%	4,3%		Reprovação	7,4%				
Segurança na viagem (risco de acidentes)	329	1038	977	325	501	5,29	Aprovação	43,1%		13%	4%	11%
	10,4%	32,7%	30,8%	10,3%	15,8%		Reprovação	26,1%				
Integração tarifária	615	1012	933	170	437	5,95	Aprovação	51,4%		11%	2%	7%
	19,4%	32,0%	29,5%	5,4%	13,8%		Reprovação	19,2%				

Fonte: Elaborada pelo Consórcio

Anexo II – Recomendações para integração física nos sistemas de transporte público coletivo

A tabela a seguir apresenta as recomendações de integração física entre os modos de transportes.

Tabela 46: Integração física recomendada entre os modos

	Transporte ativo	Metrô	Trem	Barcas	BRT/VLT	Ônibus	Auto e motos
Transporte ativo	Bicicletários e área peatonal urbanizada	Bicicletários e área peatonal urbanizada	Bicicletários e área peatonal urbanizada	Bicicletários e área peatonal urbanizada	Bicicletários e área peatonal urbanizada	Bicicletários e área peatonal urbanizada. Abrigos cobertos, iluminados e sinalizados	Bicicletários e área peatonal urbanizada
Metrô	x	Mezanino com elevadores, rampas e escadas (móveis ou fixas)	Rampas, elevadores e escadas com cobertura	x	Rampas, elevadores e escadas com cobertura	Rampas, elevadores e escadas com cobertura	Estacionamento integrado (park and ride)
					Terminal e/ou baias para ônibus	Terminal e/ou baias para ônibus	Área para desembarque e embarque rápido (kiss and ride)
					Abrigos cobertos, iluminados e sinalizados	Abrigos cobertos, iluminados e sinalizados	Área para embarque e desembarque para táxis e carros de aplicativos
Trem	x	x	Rampas, elevadores e escadas com cobertura	x	Rampas, elevadores e escadas com cobertura	Rampas, elevadores e escadas com cobertura	Estacionamento integrado (park and ride)
					Terminal e/ou baias para ônibus	Terminal e/ou baias para ônibus	Área para desembarque e embarque rápido (kiss and ride)
					Abrigos cobertos, iluminados e sinalizados	Abrigos cobertos, iluminados e sinalizados	Área para embarque e desembarque para táxis e carros de aplicativos
Barcas	x	x	x	Rampas e passarelas cobertas, iluminadas e sinalizadas	Rampas e passarelas cobertas, iluminadas e sinalizadas	Rampas e passarelas cobertas, iluminadas e sinalizadas	Estacionamento integrado (park and ride)

Transporte ativo	Metrô	Trem	Barcas	BRT/VLT	Ônibus	Auto e motos
					Terminal e/ou baias para ônibus	Área para desembarque e embarque rápido (kiss and ride)
					Abrigos cobertos iluminados e sinalizados	Área para embarque e desembarque para táxis e carros de aplicativos
BRT/VLT	x	x	x	Rampas, elevadores e escadas com cobertura	Rampas e passarelas cobertas, iluminadas e sinalizadas	Estacionamento integrado (park and ride)
				Terminal e/ou baias para ônibus	Terminal e/ou baias para ônibus	Área para desembarque e embarque rápido (kiss and ride)
				Abrigos cobertos, iluminados e sinalizados	Abrigos cobertos iluminados e sinalizados	Área para embarque e desembarque para táxis e carros de aplicativos
Ônibus	x	x	x	x	Terminal e/ou baias para ônibus	Estacionamento integrado (park and ride)
					Abrigos cobertos iluminados e sinalizados	Área para desembarque e embarque rápido (kiss and ride)
						Área para embarque e desembarque para táxis e carros de aplicativos
Auto e motos	x	x	x	x	x	Passagens seguras, iluminadas e sinalizadas

Fonte: Elaborada pelo Consórcio