

PRODUTO 5 - PlaMob

Propostas do Plano de Mobilidade Urbana - VF2 - Jun/2023

PLANO DE
MOBI
LIDADE
MARICÁ



PREFEITURA DE
MARICÁ



APRESENTAÇÃO

No presente relatório se apresenta o Produto 5 – Propostas. Este relatório foi desenvolvido pelo Instituto da Mobilidade Sustentável Ruaviva, vencedor do processo público de seleção instituído Processo nº. 14702/2019, Tomada de Preços n. 01/2020, promovido pela Prefeitura do Município de Maricá – Estado do Rio de Janeiro para elaboração do Plano de Mobilidade Urbana e Alinhamentos Viários para o município de Maricá, por meio do contrato nº 174/2021. A realização do trabalho está estruturada nas seguintes etapas, detalhadas e organizadas neste relatório:

- ETAPA 1 - PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA
- ETAPA 2 - PROSPECÇÃO PRELIMINAR
- ETAPA 3 – DIAGNÓSTICO DA MOBILIDADE URBANA
- ETAPA 4 - PROGNÓSTICO
- ETAPA 5 - PROPOSTAS
- ETAPA 6 - CONSOLIDAÇÃO DO PLANO
- ETAPA 7 – RELATÓRIO FINAL

Este relatório faz parte da Etapa 05 do Plano de Mobilidade Urbana de Maricá e apresenta o detalhamento da alternativa selecionada para o cenário de 10 anos da mobilidade no município.

EQUIPE TÉCNICA

André Luiz de Oliveira Barra

Coordenação Gerencial – Engenheiro Civil

Equipe Principal

Renata Avelar Barra

Planejador Sênior de Transporte - Engenharia Civil

Ricardo Mendanha Ladeira

Profissional Sênior de Projetos Viários – Engenheiro Civil

Geraldo José Calmon de Moura

Profissional Sênior de Processos Participativos - Cientista Social e Arquiteto Urbanista

Liane Nunes Born

Profissional Sênior de Georreferenciamento – Engenheira Civil

Equipe Complementar

Camila Silva Morais

Consultora Plena em Turismo - Turismóloga

Luiza Born Mendanha

Consultora Plena em Direito Urbano - Advogada

Luiz Felipe Gomes de Almeida

Consultor Pleno em Economia – Economista

Renato Torres Ribeiro

Consultor Pleno em Comunicação – Comunicador Social/Jornalista

Ricardo Lott

Consultor Pleno em Infraestrutura Urbana - Engenheiro Civil

Pedro Henrique Pereira Silva

Arquiteto Urbanista

Maria de Lourdes Lourenço Moreira

Engenheira Civil

Ana Flávia Barra

Engenheira Civil

Murilo Rossinholi

Bacharel em Direito

Alda Maria Luiza M. Q. Sá dos Santos

Estagiária de Arquitetura e Urbanismo

Isabel Mayumi Garcia Zerbinato

Estagiária de Arquitetura e Urbanismo

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARICÁ

Fabiano Taques Horta
Prefeito

Diego Zeidan Cardoso Siqueira
Vice-Prefeito

Grupo Executivo da Secretaria de Urbanismo

Celso Cabral Nunes
Secretário de Urbanismo – Arquiteto e Urbanista

Bruno Marins
Subsecretário de Urbanismo - Engenheiro Civil

Mônica Maria Campos
Assessora Técnica - Arquiteta e Urbanista | Gerência Técnica PlaMob

Will Robson Coelho
Assessor Técnico - Arquiteto e Urbanista | Coordenador de Planejamento Urbano

Matheus Sant'Ana Prado
Auxiliar Técnico – Arquiteto e Urbanista

Ana Claudia Garcia
Auxiliar Técnica - Arquiteta e Urbanista

Mayara Ribeiro
Auxiliar Técnica – Publicitária

Aline Moura
Auxiliar Administrativo - Bacharel em Direito

Ana Paula Andrade
Auxiliar Administrativo

Yasmin Dutra
Estagiária de Arquitetura

Patrícia Albuquerque
Estagiária Administrativa

Grupo Técnico das demais Secretarias

Luciana Postiço | EPT – Empresa Pública de Transporte
Auxiliar Técnica – Arquiteta e Urbanista

Talita Gouveia Simas | Secretaria de Transportes
Assessora de Transportes – Bacharel em Direito

Tatielle G. Santos Felicíssimo| Secretaria de Transportes
Assessora de Transportes

Eduardo Edilezio da Silva Matos | Secretaria de Trânsito e Eng. Viária
Auxiliar Técnico – Engenheiro Civil

Fernanda Guarnieri Santos | Secretaria de Trânsito e Eng. Viária
Auxiliar Técnica – Engenheira Civil

Renato Ribeiro Pedrosa | Secretaria de Trânsito e Eng. Viária
Assessor Jurídico da Secretaria de Trânsito e Engenharia Viária

Luiz Fernando Figueiredo Júnior | SOMAR – Serviços de Obras de Maricá - Obras Indiretas
Auxiliar Técnico – Técnico em Edificações/Controle de Qualidade

Patrick de Araújo Barcelos | SOMAR – Serviços de Obras de Maricá - Obras Indiretas
Projetista – Engenheiro Civil

Julianna de Fátima Dias da Silva | SOMAR – Serviços de Obras de Maricá - Obras Diretas
Auxiliar Técnica – Arquiteta e Urbanista

Carla Nunes Santos | SOMAR – Serviços de Obras de Maricá - Presidência
Auxiliar Técnica – Arquiteta e Urbanista

Francyni de Sousa Carvalho | SOMAR – Serviços de Obras de Maricá - Parques e Jardins
Auxiliar Técnica – Arquiteta e Urbanista

Luiz Gustavo Tavares Guimarães – FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
Especialista em Desenvolvimento Setorial - Arquiteto e Urbanista

Diego Maggi – IDR – Instituto Darcy Ribeiro
Auxiliar Técnico – Sociólogo

Luciano Chaves Leal | Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Comércio, Indústria, Petróleo e Portos
Subsecretário de Comércio e Empreendedorismo – Arquiteto e Urbanista

Eduardo Imbrósio - CODEMAR - Companhia de Desenvolvimento de Maricá
Superintendente Comercial Rotativo - Engenheiro Mecânico

Saulo Bucker – CODEMAR - Companhia de Desenvolvimento de Maricá
Superintendente de Manutenção e Infraestrutura Aeroportuária - Engenheiro Civil

Pedro Mota Di Filippo – CODEMAR - Companhia de Desenvolvimento de Maricá
Diretor de Indústria e Energia - Tecnólogo em Processos Gerenciais

Vinícius Moro da Mata – SEPOF – Secretaria de Planejamento, Orçamento e Fazenda
Assessor - Bacharel em Administração

Fernando Pereira - SMS – Secretaria de Saúde
Administrador - Gestor Público de Planejamento

TABELAS

Tabela 1 Distribuição Modal – Cenário Desejado	12
Tabela 2 Participação das viagens segundo as origens e destinos.....	59
Tabela 3 Definição dos períodos típicos em um dia útil	67
Tabela 4 Distribuição das viagens do modo TC com origem em Maricá na RMRJ	78
Tabela 5 Motivos para utilização de outro modal que não o transporte coletivo.....	91
Tabela 6 Parâmetros de emissão de poluentes e CO2	139
Tabela 7 Índices referentes à acidentes de trânsito 2020	140

QUADROS

Quadro 1 Linhas Troncais propostas	46
Quadro 2 Linhas Perimetrais propostas.....	47

FIGURAS

Figura 1 Rota de arborização prioritária.....	21
Figura 2 Parâmetros de projetos cicloviários	25
Figura 3 Espaço útil do ciclista em cm	25
Figura 4 Diagrama Ciclofaixas	26
Figura 5 Diagrama Ciclovias	26
Figura 6 Larguras mínimas infraestrutura cicloviária	27
Figura 7 Paraciclo na Calçada Ex 1	30
Figura 8 Paraciclo na Calçada Ex 2.....	30
Figura 9 Cyclehoop A	31
Figura 10 Cyclehoop B	31
Figura 11 Cyclehoop C	31
Figura 12 Projeto Cyclehoop.....	31
Figura 13 Paraciclo em abrigo de ônibus Ex 1	32
Figura 14 Paraciclo em abrigo de ônibus Ex 2.....	32
Figura 15 Bicicletário ASCOBIKE Mauá-SP.....	33
Figura 16 Modelo de vagas para estacionamento vertical de bicicletas – vista frontal	34
Figura 17 Modelo de vagas para estacionamento vertical de bicicletas – vista lateral.....	34

Figura 18 Planta do Bicicletário ASCOBIKE Mauá-SP.....	35
Figura 19 Avaliação agregada dos atributos do serviço.....	39
Figura 20 Modos utilizados para o trabalho	41
Figura 21 Matriz OD em Ponta Negra.....	48
Figura 22 Zonas com maiores deslocamentos internos em Ponta Negra.....	48
Figura 23 Matriz OD em Itaipuaçu	50
Figura 24 Zonas com maiores deslocamentos internos em Itaipuaçu.....	51
Figura 25 Matriz OD em Inoa.....	53
Figura 26 Zonas com maiores deslocamentos internos em Inoa	53
Figura 27 Princípios para elaboração de um DOT	57
Figura 28 Conjunto de soluções que conformam o DOTS	58
Figura 29 Conjunto de soluções que conformam o DOTS	59
Figura 30 Modelo de adensamento por proximidade aos corredores de transporte público coletivo	61
Figura 31 Plataforma de embarque e desembarque no terminal central	69
Figura 32 Terminal Rodoviária do Povo de Maricá	69
Figura 33 Localização proposta para nova rodoviária de Maricá	71
Figura 34 Ônibus de piso baixo no transporte para o CT Paralímpico em São Paulo	74
Figura 35 Ônibus híbrido Maricá.....	76
Figura 36 ônibus híbrido Maricá 2.....	76
Figura 37 Exemplo de primeiro ônibus elétrico articulado do Brasil em São José dos Campos - SP	77
Figura 38 Modelo de Projeto para as Estações de Integração Metropolitana e Municipal....	84
Figura 39 Modelo de Projeto para as Estações de Integração Metropolitana e Municipal (Vista AA)	85
Figura 40 Modelo de Projeto para as Estações de Integração Metropolitana e Municipal (Vista AB)	86
Figura 41 Funcionalidades para aplicativo de transporte Público conforme PL 2492/22.....	90
Figura 42 Solenidade de assinatura do convenio de implantação do Taxi Rio.....	95
Figura 43 Croqui de traçado da TransMaricá Norte	107
Figura 44 Agulha de acesso acostamentos	110
Figura 45 Planta Estações de Integração	111
Figura 46 Corte Estações de Integração.....	111
Figura 47 Diagrama da importância do disciplinamento do tráfego motorizado.....	113
Figura 48 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 1	117
Figura 49 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 2.....	117
Figura 50 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 3.....	118

Figura 51 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 4.....	118
Figura 52 Rotatória Mumbuca - Circulação Atual.....	120
Figura 53 Rotatória Mumbuca - Circulação Proposta.....	120
Figura 54 Logo da campanha europeia “30 km/h – <i>making streets liveable!</i> ”.....	122
Figura 55 Exemplo de Rua Completa em São José dos Campos-SP.....	126
Figura 56 Exemplo de tratamento para pedestres.....	128
Figura 57 Estacionamento para elétricos no Palácio Buriti, em Brasília.....	136
Figura 58 Sistema de recarga de carros elétricos estacionados.....	137
Figura 59 Exemplos de abordagem sobre a mobilidade ativa.....	145
Figura 60 Exemplos de abordagem sobre o transporte motorizado.....	145
Figura 61 Exemplos de abordagem sobre o transporte público coletivo.....	146
Figura 62 Quebra-cabeça.....	149
Figura 63 Jogo dos sete erros.....	149
Figura 64 Jogo da memória da mobilidade.....	150

GRÁFICOS

Gráfico 1 Sugestões da população.....	14
Gráfico 2 Proporção adequação das calçadas.....	17
Gráfico 3 Óbitos por meio de deslocamento em Maricá 2016.....	141
Gráfico 4 Óbitos por meio de deslocamento em Maricá 2020.....	141

MAPAS

Mapa 1 Sugestões da população.....	15
Mapa 2 Rede de calçadas prioritárias para atuação direta da PMM.....	22
Mapa 3 Rede Ciclável Proposta.....	28
Mapa 4 Linha circular em Ponta Negra.....	49
Mapa 5 Linha circular em Itaipuaçu.....	52
Mapa 6 Linha circular em Inoã.....	54
Mapa 7 Rede tronco-alimentada proposta.....	56

Mapa 8 Indicação preliminar de vias de referência para estudo de viabilidade de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS)	62
Mapa 9 Terminais e Estações de Integração Modal	87
Mapa 10 Pontos de táxi propostos.....	96
Mapa 11 Áreas de alimentação dos terminais e estações	98
Mapa 12 Transporte hidroviário de interesse turístico.....	104
Mapa 13 Intervenções Viárias.....	108
Mapa 14 Caminhos Verdes.....	114
Mapa 15 Caminhos verdes - detalhamento.....	115
Mapa 16 Áreas potenciais para implantação de Zonas 30	124
Mapa 17 Principais pontos para tratamento de travessias	129
Mapa 18 Hierarquização viária proposta.....	135

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
2. SUGESTÕES DA POPULAÇÃO	13
3. MOBILIDADE A PÉ	16
3.1 REDE DE CAMINHABILIDADE	16
3.1.1 REGULARIZAÇÃO DE CALÇADAS	18
3.1.2 QUALIFICAÇÃO DE CALÇADAS	20
4. MOBILIDADE POR BICICLETA	23
4.1 EXPANSÃO DA REDE CICLOVIÁRIA	24
4.2 CONSOLIDAÇÃO DE INFRAESTRUTURA URBANA PARA CICLISTAS	29
4.2.1 ESTACIONAMENTO PARA BICICLETAS	29
4.2.2 PONTOS DE APOIO	36
4.3 OUTROS INCENTIVOS	37
5. TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	39
5.1 TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO	41
5.1.1 REORGANIZAÇÃO DA REDE DE LINHAS	44
5.1.2 DESENVOLVIMENTO ORIENTADO AO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL (DOTS)	57
5.1.3 INFRAESTRUTURA E SISTEMA	63
5.1.4 INTEGRAÇÃO ENTRE SISTEMAS METROPOLITANO E MUNICIPAL	77
5.1.5 SISTEMA DE AVALIAÇÕES PERIÓDICAS DE DESEMPENHO	79
5.2 INTEGRAÇÃO INTERMODAL	82
5.3 APLICATIVO: MOBILIDADE COMO SERVIÇO DE INTERESSE SOCIAL	88
5.4 TÁXI	93
5.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES AO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO	97
5.5.1 TRANSPORTE COMPLEMENTAR POR VANS	99
5.5.2 TRANSPORTE REMUNERADO DE PASSAGEIROS POR VEÍCULO COMPARTILHADO	99
5.5.3 MOTOTÁXI	100
5.6 ESCOLAR E FRETAMENTO	102
5.7 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO	103
6. ESPAÇO E CIRCULAÇÃO	105
6.1 SISTEMA VIÁRIO	105
6.2 ÁREA CENTRAL	111
6.3 EXEMPLOS DE INTERVENÇÕES	116
6.4 ZONA 30 KM	121

6.5 QUALIFICAÇÃO DAS VIAS	125
6.6 TRATAMENTO DE TRAVESSIAS.....	127
6.7 PROPOSTAS DE CIRCULAÇÃO.....	130
6.8 SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE CONTROLE DE TRÁFEGO.....	130
6.9 ESTACIONAMENTO	132
6.10 HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA	133
6.11 CARROS ELÉTRICOS	136
6.12 EMISSÃO DE POLUENTES	138
7. SEGURANÇA E EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO.....	140
7.1 SEGURANÇA VIÁRIA	140
7.2 EDUCAÇÃO	143
7.2.1 CAMPANHAS TEMÁTICAS.....	146
7.2.2 POLÍTICA EDUCACIONAL PERMANENTE NA REDE DE ENSINO	147
7.3 POLOS GERADORES DE TRÁFEGO.....	150
8. LOGÍSTICA URBANA.....	154
8.1 NECESSIDADE DE INDUÇÃO DO USO LOGÍSTICO NAS ÁREAS LINDEIRAS ÀS RODOVIAS.....	155
8.2 INIBIÇÃO DE IMPLANTAÇÃO DE GRANDES PLANTAS FABRIS NA ÁREA URBANA	156
8.3 ORGANIZAR E DISCIPLINAR O TRÁFEGO DE CARGA NAS ÁREAS COM MAIOR VOLUME DE TRÁFEGO URBANO.....	157
9. GOVERNANÇA E GESTÃO DA MOBILIDADE	159
10. REFERÊNCIAS.....	161

1. INTRODUÇÃO

A partir de todo o acúmulo dos trabalhos deste Plano de Mobilidade, foram desenvolvidas as diretrizes de propostas e simulados os cenários e alternativas para a mobilidade no município apresentados nos Relatórios Técnicos 04 e 05, respectivamente.

Destaca-se que, conforme determina a Política Nacional de Mobilidade, serão trabalhadas propostas para um horizonte máximo de 10 anos, quando o Plano terá que ser revisto pela municipalidade.

Assim, conforme apresentado nos documentos anteriores, deseja-se que em 10 anos a divisão modal municipal incorpore mais deslocamentos não motorizados e coletivos trazendo diversos benefícios para a cidade como maior segurança e fluidez no trânsito, menos emissão de poluentes, dentre outros. A divisão modal desejada está exposta a seguir:

Tabela 1 Distribuição Modal – Cenário Desejado

Modo	Distribuição Modal
Motorizado Individual	24,12%
Motorizado Coletivo	48,05%
Não Motorizado	24,61%
Outros	3,21%
Total	100,00%

Fonte: Rua Viva (2023)

Contudo, tal distribuição de deslocamentos vai contra a tendência natural do modelo de sociedade brasileiro muito centrado no automóvel. Assim, para que seja possível efetivá-la é necessário que o município trabalhe para implantar diversas intervenções que garantam a alteração da divisão modal municipal, bem como a nova rede viária proposta na alternativa selecionada.

Diante disso, neste documento são desenvolvidas as propostas sempre amparadas nas diretrizes e no acúmulo desse PlaMob, subdivididas em: mobilidade a pé, mobilidade por bicicleta, transporte de passageiros, espaço e circulação, segurança e educação para o trânsito, logística urbana, e governança e gestão. As propostas aqui apresentadas incorporaram as sugestões da Audiência Pública 03 e serão orçadas, classificadas e detalhadas no plano de ação que faz parte da próxima etapa do trabalho.

2. SUGESTÕES DA POPULAÇÃO

Considerando a necessidade de um Plano de Mobilidade participativo e democrático, além de todas as outras formas de participação popular efetivadas ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, a Prefeitura Municipal de Maricá realizou levantamento online com a população no qual os principais problemas identificados para cada eixo da mobilidade foram espacializados. Os seis principais problemas disponibilizados nessa plataforma para a população foram:

- Acidentes frequentes de trânsito
- Engarrafamento frequente de trânsito
- Calçada inexistente ou estreita/com degrau/sem pavimentação
- Não existe travessia de pedestre
- Ônibus passando lotado nesse local
- Falta de ciclovia

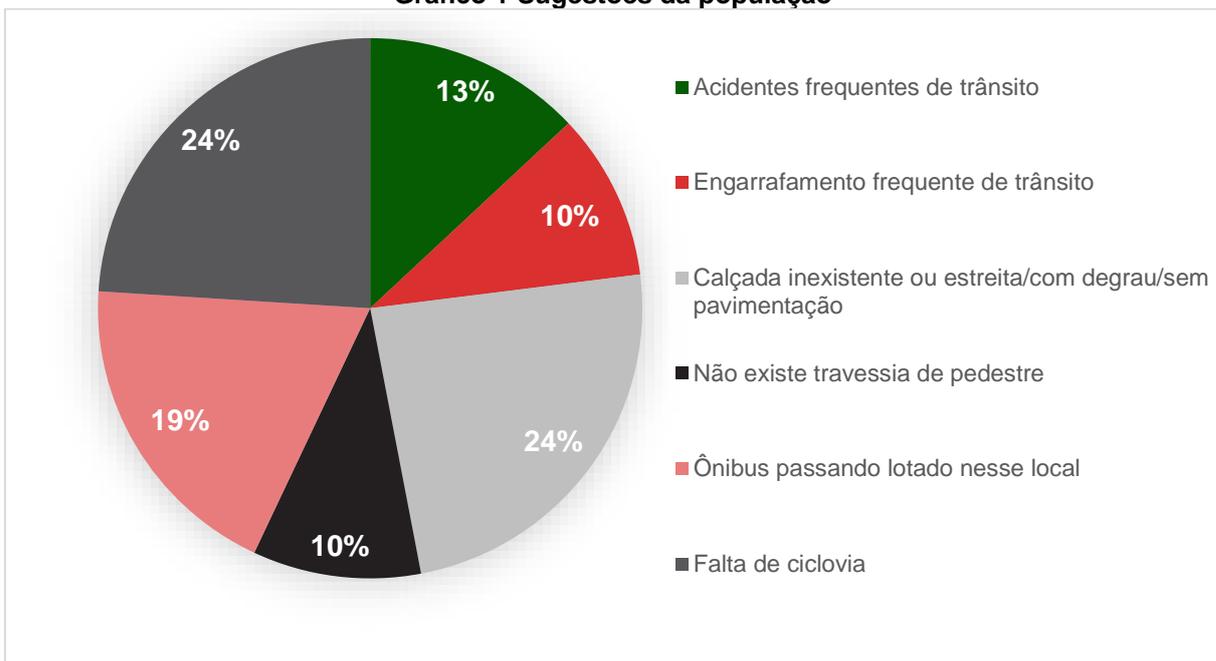
Assim a população teve acesso a uma plataforma online na qual cada morador interessado em participar marcou no mapa os problemas acima listados, de acordo com sua opinião sobre o território municipal.

Contudo, tendo em vista que o PlaMob se encontra em fase de propostas, esses problemas foram traduzidos em sugestões conforme listado abaixo:

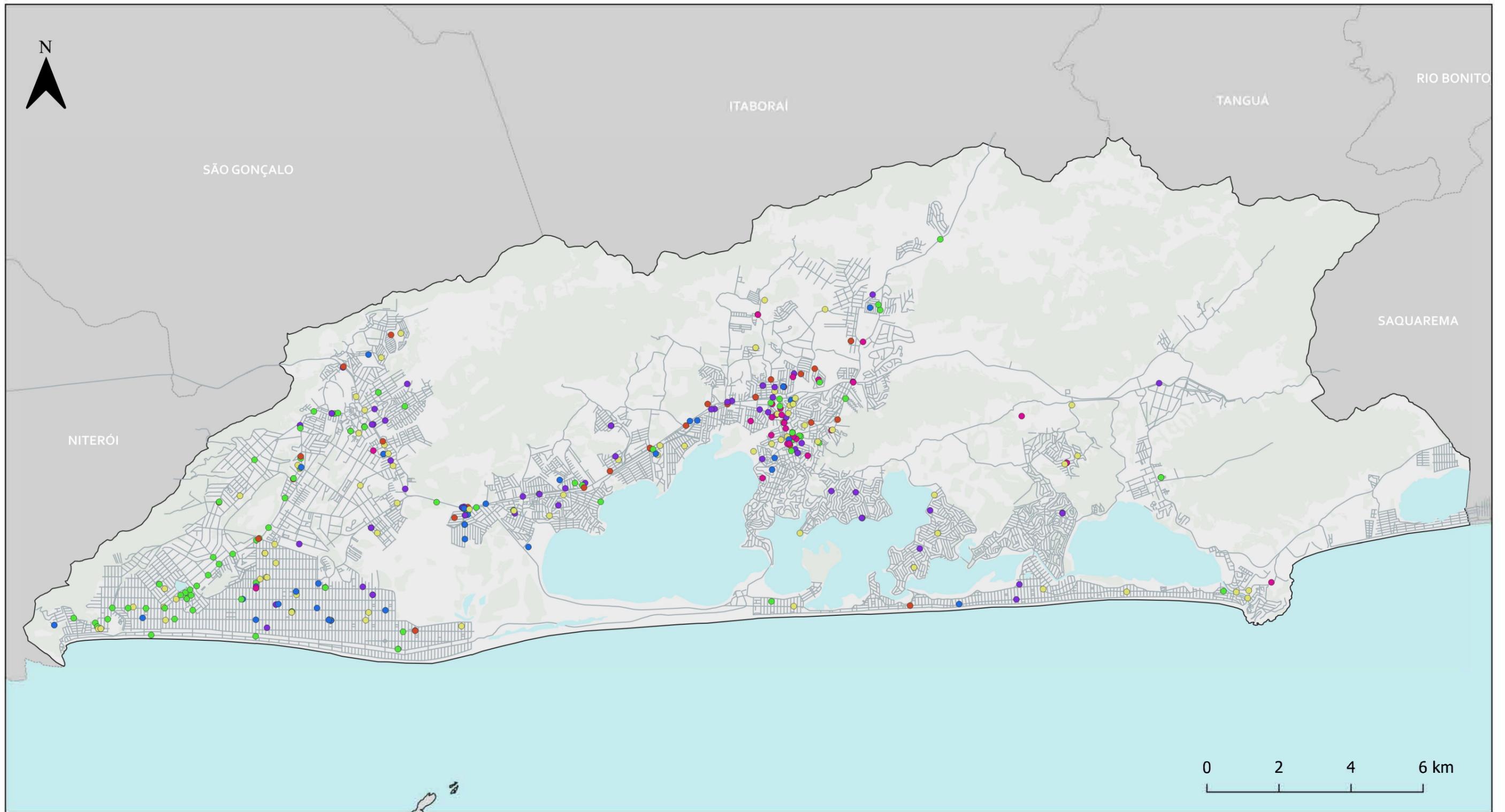
- Acidentes frequentes de trânsito – melhorar a segurança viária
- Engarrafamento frequente de trânsito – melhorar a fluidez no trânsito
- Calçada inexistente ou estreita/com degrau/sem pavimentação – melhorar a calçada
- Não existe travessia de pedestre – melhorar a segurança para a travessia dos pedestres
- Ônibus passando lotado nesse local – diminuir a lotação das linhas
- Falta de ciclovia – melhorar a segurança para os ciclistas

O gráfico a seguir demonstra o percentual de cada sugestão no total das contribuições dos moradores pela plataforma.

Gráfico 1 Sugestões da população



O resultado desse levantamento pode ser visualizado no mapa a seguir e as sugestões foram incorporadas nas propostas dos eixos pertinentes neste documento.



LEGENDA

- Municípios/RJ
- Limite Maricá
- Áreas Vegetadas
- Sistema Lagunar e Oceano
- Logradouro

Sugestões da população

- Acidentes frequentes de trânsito - melhorar a segurança viária
- Engarrafamento frequente de trânsito - melhorar a fluidez do trânsito
- Calçada inexistente ou estreita /com degrau/ sem pavimentação - melhorar a calçada
- Não existe travessia de pedestre - melhorar a segurança para travessia dos pedestres
- Ônibus passando lotado nesse local - diminuir a lotação nas linhas
- Falta de ciclovia - melhorar a segurança para o ciclista

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 01 - Sugestões da População

Escala: 1:105.000 | Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

3. MOBILIDADE A PÉ

O diagnóstico demonstrou que os deslocamentos a pé em Maricá estão significativamente abaixo da média nacional e estadual. Tal fato pode ser explicado pela existência da tarifa zero no transporte coletivo e de bicicletas compartilhadas gratuitamente, mas também é derivado da ausência de uma rede de caminhabilidade confortável e acessível para todos os pedestres.

Diante disso, torna-se necessária uma maior atenção às necessidades dos pedestres no que tange às calçadas e travessias, e, portanto, propõem-se:

- Criação de rotas de caminhabilidade segura;
- Estabelecer uma rede de calçadas prioritárias para atuação direta da PMM
- Melhor iluminação nas calçadas;
- Criação de calçadão em todos os trechos possíveis da orla;
- Melhor arborização da cidade;
- Melhoria na qualidade da execução das calçadas;
- Educação voltada para segurança do pedestre;
- Inibição de acesso de veículos em centralidades e locais de lazer, por exemplo com aumento do valor do estacionamento rotativo.

3.1 Rede de caminhabilidade

O maior desafio quanto à promoção da caminhabilidade na cidade é tornar as calçadas acessíveis na malha urbana consolidada. Isto porque em grande parte das situações o espaço já está bem definido, com a propriedade privada e o sistema viário destinado a veículos motorizados estrangulando a calçada entre eles.

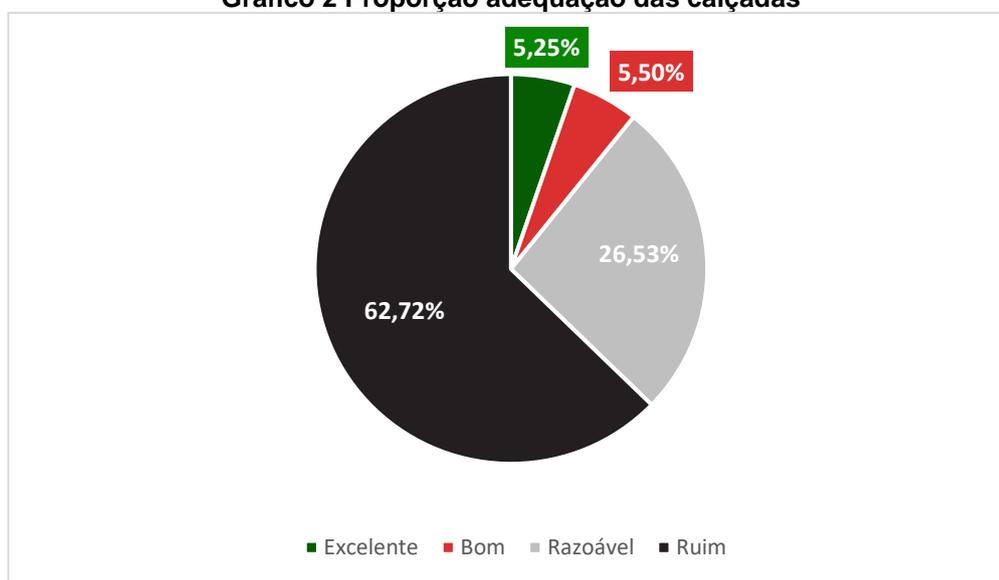
Conforme exposto no diagnóstico, o modelo de cidade desenvolvido ao longo das últimas décadas na maior parte das cidades brasileiras valorizou tanto a propriedade privada, culminando em condomínios fechados, que dificultou o tratamento da mobilidade, especialmente no que tange aos modos não motorizados. Em Maricá, a situação não foi diferente.

Para aqueles que não possuem nenhuma dificuldade de locomoção, a acessibilidade das calçadas torna-se um problema pequeno, as vezes até invisível dependendo do grau de utilização do automóvel. Entretanto, quando se coloca em perspectiva o grande quadro social, de forma incluyente quanto à pluralidade de indivíduos da qual é composta, a regularização e qualificação das calçadas passam a ser uma prioridade da coletividade. Afinal, mesmo o cidadão que possui capacidade plena de andar a pé pelos espaços menos propícios para tal atividade, um dia pode estar em outra condição que o priva de caminhar por locais não acessíveis. Assim, fica demonstrado que esta questão diz respeito a todos e acessibilidade vai além daquelas pessoas com dificuldade de locomoção.

O diagnóstico avaliou a condição das calçadas do sistema viário inventariado de Maricá conforme 5 critérios: largura, condições do pavimento; ausência de obstáculos na faixa de livre circulação; presença de piso tátil adequado; e presença de rampa de acesso nas esquinas.

Foi utilizada uma escala de avaliação, na qual, o atendimento dos 5 critérios gerou uma avaliação boa, o atendimento de 3 ou 4 critérios uma avaliação razoável e o atendimento de menos de 3 critérios uma avaliação ruim. O resultado indicou que a maior extensão de calçadas avaliadas está inadequada, o que reflete também a condição das vias secundárias do município.

Gráfico 2 Proporção adequação das calçadas



Fonte: Ruaviva, 2022.

Sendo assim, faz-se necessário realizar a regularização e qualificação das calçadas de Maricá, promovendo a acessibilidade para os deslocamentos a pé. Isso beneficiará também os usuários de outros modos de transporte, afinal a grande maioria dos deslocamentos envolve

variáveis trechos complementares de caminhada. Promover a melhoria da caminhabilidade, portanto, beneficia a qualidade da mobilidade urbana de todos.

A proposta para a mobilidade a pé visa avançar na consolidação de trechos adequados à acessibilidade, conforto e segurança dos pedestres e envolve medidas conjuntas de ação direta e indireta do poder público municipal. As medidas de ação direta são aquelas em que a Prefeitura de Maricá realiza o projeto e execução da obra de qualificação da calçada diretamente. Já as medidas de ação indireta são aquelas em que os setores da Prefeitura responsáveis pelo licenciamento e fiscalização de imóveis condicionam a liberação de obras, aprovação de projetos e regularização em geral de residências e comércios à adequação das calçadas conforme parâmetros da NBR-9050 e legislação a respeito em vigor.

Além dessas medidas de regularização e qualificação de calçadas é importante também o tratamento das travessias de pedestre que por sua ligação mais intrínseca com os demais elementos do sistema viário e seu conflito com os demais modos de deslocamento está tratado, neste documento no capítulo de Espaço e Circulação, item 6.6.

3.1.1 Regularização de calçadas

A regularização de calçadas pelo proprietário do imóvel lindeiro em áreas urbanas consolidadas é um grande desafio, e uma necessidade concreta para elevar a extensão de trechos acessíveis adequados à circulação segura e confortável. Trata-se de um desafio devido à falta de clareza quanto a quem se deve tal responsabilidade. O cidadão geralmente a atribui à Prefeitura, que é responsável pela construção e manutenção do sistema viário municipal, do qual a calçada faz parte. Por outro lado, é de praxe no Brasil que o proprietário do lote/imóvel construa a calçada adjacente a sua propriedade, gerando fragmentos descontínuos e majoritariamente inacessíveis. O resultado é um problema de difícil solução, pois gera uma grande extensão com carência de intervenção e uma inércia de imobilização perante aos complexos conflitos resultantes. Por isso, é necessário organizar uma política de organização gradual para que a longo prazo a situação possa ser melhorada de maneira geral, por meio de melhorias pontuais graduais.

O primeiro passo deve ser estabelecer a padronização a ser seguida e divulgá-la amplamente para que não haja margem de não cumprimento do padrão especificado. Assim, a Prefeitura deve elaborar e publicar um Manual de Calçadas Adequadas com parâmetros claros e precisos que obedeçam a NBR9050. Por sua vez, a legislação deve obrigar o cumprimento de tal manual. Observa-se que há muitos casos em que o proprietário do imóvel lindeiro não adequa a calçada por desconhecimento dos parâmetros. Por isso, propõe-se também a elaboração de cartilha para orientação da população. Ela deve ser bem ilustrada, demonstrando com

desenhos e diagramas cada especificação de dimensionamento, inclinações, disposição das faixas (de livre circulação, de mobiliário urbano e de acesso), das rampas de acessibilidade, dos tipos de material permitidos, das rampas de garagem, da disposição de mobiliário, da correta aplicação dos pisos táteis.

A definição clara e precisa dos parâmetros é uma medida de curto prazo e deve ser aplicada imediatamente aos novos empreendimentos imobiliários para que as áreas de expansão urbana se consolidem já de maneira adequada ao conforto, segurança e acessibilidade de pedestres. As empresas imobiliárias empreendedoras dos novos loteamentos devem ser responsabilizadas pela construção das calçadas conforme o parâmetro estabelecido. Esta é a forma menos onerosa ao poder público e ao cidadão para garantir calçadas contínuas e acessíveis. Os empresários devem considerar este fator concomitante ao mercado para precificar os lotes.

Com essas medidas básicas, um passo importantíssimo é conquistado: o problema deixa de crescer junto com a cidade, o que é um feito fundamental para a reversão do quadro atual.

A partir daí, o árduo trabalho de adequação das calçadas existentes passará a ser percebido tanto pelo poder público municipal quanto pela sociedade de Maricá à medida em que avança, tanto por meio da ação direta quanto indireta da Prefeitura.

Quanto às ações indiretas, a Prefeitura, por meio de suas atribuições legais, pode e deve exigir a adequação da calçada como condição para aprovação de projetos e obras, bem como regularização de situações de irregularidade em geral e aprovação de alvarás e autorizações para o comércio municipal. Devem ser estabelecidos prazos, incentivos e sanções.

Propõe-se, portanto, que o poder público municipal passe a analisar o projeto das calçadas, garantindo o atendimento da NBR 9050. Para isso, é necessário que o poder público se estruture para analisar com profundidade os projetos de novas calçadas, ou adequação de existentes, com cotas, cortes, entre outras especificações locais. Dessa forma, as calçadas, ainda que não de maneira uniforme, vão ganhando trechos adequados ao longo do tempo, possibilitando a complementação pela ação direta.

Além disso, nos locais onde falta espaço viário para o alargamento das calçadas, o novo Plano de Alinhamentos Viários Municipais irá permitir que no médio e longo prazo esse espaço surja com recuo das edificações.

Vale destacar que, a adequação ampla das calçadas já consolidadas em Maricá é uma proposta de longo prazo, contudo o início dessa regularização deve ocorrer de forma imediata para que gradualmente possa se atingir o resultado ideal.

3.1.2 Qualificação de calçadas

Por outro lado, para agilizar o andamento da regularização das calçadas municipais e garantir a acessibilidade a Prefeitura de Maricá poderá agir diretamente com a execução de adequação de calçada em determinados trechos por meio de seus recursos disponíveis, seja com seu quadro próprio de funcionários ou pela contratação de empresa, mediante licitação.

Importante observar que a melhoria da caminhabilidade deve ser consolidada mediante: a adequação da estrutura da calçada aos parâmetros de acessibilidade conforto e segurança estabelecidos; arborização e sombreamento; e iluminação.

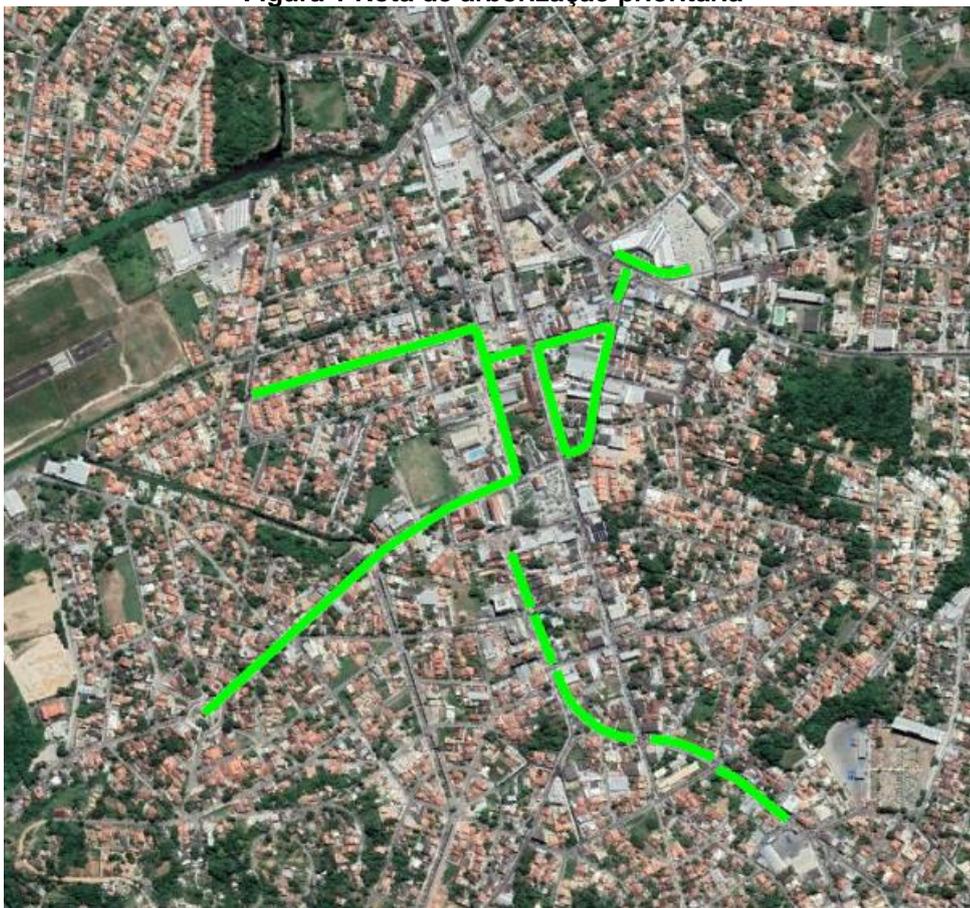
A boa iluminação durante a noite é necessária para que os pedestres possam se enxergar e ver bem por onde pisam e andam. Calçadas mais visíveis também se tornam ambientes mais seguros em relação à violência urbana.

Já o bom sombreamento, especialmente por árvores, visa tornar o deslocamento diurno menos desgastante para os pedestres. Por isso, para melhorar as condições de caminhabilidade durante o dia, deve-se melhorar o sombreamento das calçadas através da elaboração de Plano de Arborização Urbana. É importante fazer isso de forma a melhorar também qualidade paisagística, tornando a cidade mais agradável. Para tanto, primeiro deve-se definir espécies adequadas para cada tipo de calçada. É altamente recomendado que se observe as questões de segurança junto à rede elétrica, majoritariamente composta por fios suspensos por postes no ar. Feito isto, deverão ser promovidas campanhas de plantio, incluindo distribuição de mudas e cartilhas com recomendações de modo de plantio, posicionamento adequado e espécies recomendadas para cada situação.

O item 6.2 deste documento apresenta proposta de Caminho Verde que a Prefeitura poderá implantar diretamente na área central para melhorar a condição de caminhabilidade e promover um tratamento urbano no local.

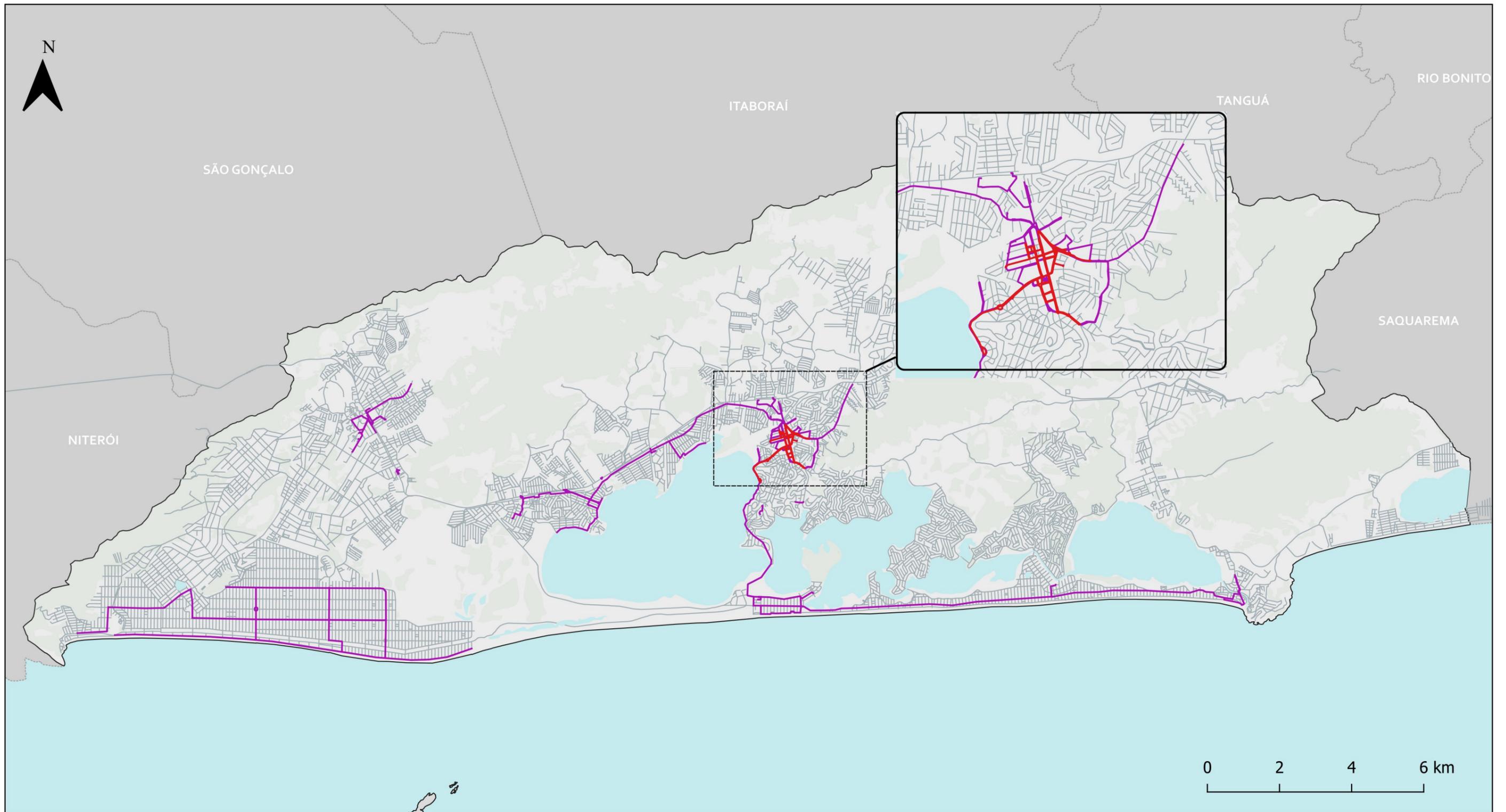
Além disso, a própria Prefeitura Municipal estabeleceu uma rota apenas de arborização no Centro que poderá ser implantada tanto quando da qualificação completa dessas calçadas, quanto previamente.

Figura 1 Rota de arborização prioritária



Dado PMM, 2023. Croqui elaboração própria, 2023.

Ademais, a rede de calçadas prioritárias sugeridas para atuação direta da Prefeitura Municipal, ainda que não seja um tratamento completo como o Caminho Verde, está disposta a seguir. Porém nada impede que, havendo recursos, o poder público municipal atue diretamente em mais trechos do que os dispostos no mapa abaixo, priorizando equipamentos públicos de educação e saúde e demais equipamentos no município.



LEGENDA

- Municípios/RJ
- Limite Maricá
- Áreas Vegetadas
- Sistema Lagunar e Oceano
- Logradouro
- Rede de calçadas a serem tratadas pela Prefeitura Municipal
- Calçadas prioritárias dentre as que devem ser tratadas pela Prefeitura Municipal

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 02 - Rede de calçadas prioritárias para atuação direta da PMM

Escala: 1:105.000 | Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

4. MOBILIDADE POR BICICLETA

Conforme demonstrado no diagnóstico, a utilização da bicicleta em Maricá é superior à média nacional e é, portanto, uma realidade com presença significativa no cotidiano da cidade com potencial de crescimento e de acordo com a alternativa de proposta selecionada sua utilização merece ser incentivada e ampliada. O diagnóstico demonstrou também que quanto maior são as facilidades e condições de segurança oferecidas para circular pela cidade de bicicleta, mais pessoas se sentem atraídas em utilizar o modal com maior frequência.

Assim, torna-se necessário investir em um sistema ciclável no município com o intuito de aumentar a participação de ciclistas na divisão modal de Maricá. Tal sistema é composto de uma rota ciclável, de infraestrutura de apoio para ciclistas e de outros incentivos adicionais como seguro popular para bicicletas, pontos de reparo com ferramentas coletivas e ampliação da disponibilização de bicicletas compartilhadas gratuitas.

Diante disso, propõe-se:

- Criar uma malha cicloviária com interligação de ciclovias e ciclofaixas, complementadas com zonas 30;
- Tratar cruzamentos de vias com maior índice de acidentes com as rotas cicláveis;
- Melhorar a sinalização nas ciclovias e ciclofaixas existentes;
- Melhorar a manutenção de pavimento e sinalização de ciclovias e ciclofaixas já existentes, especialmente as da Av. Maysa e Av. Beira Lagoa;
- Criação de Plano Permanente de Manutenção;
- Ampliar as ciclofaixas/ciclovias na orla;
- Estudar a viabilidade de construção de rotas cicloviárias intermunicipais, principalmente ligando Maricá a Niterói e Saquarema;
- Implantar focos para ciclistas nas interseções semaforizadas;
- Ampliar o sistema de compartilhamento de bicicletas convencionais e estudar a inclusão de bicicletas elétricas, especialmente com novas docas próximo ao aeroporto, em São José de Imbassaí, Inoã, Cordeirinho e Ponta Negra.
- Criar áreas com velocidade máxima de 30 Km/h (Zona 30);

- Implantar bicicletários em terminais e estações do transporte coletivo;
- Estimular a implantação de bicicletários e paraciclos e vestiários em escolas e empresas;
- Implantar pontos de apoio ao ciclista ao longo das ciclovias;
- Recuperar a ciclofaixa de Jaconé;
- Criar programas de educação para garantir uma convivência harmônica com outros modos;
- Criar um seguro popular para roubos, furtos, falhas mecânicas e acidentes de bicicletas;
- Adequar a frota do transporte coletivo para que seja possível embarcar, no mínimo, uma bicicleta por ônibus sendo posicionada em local apropriado.

4.1 Expansão da rede cicloviária

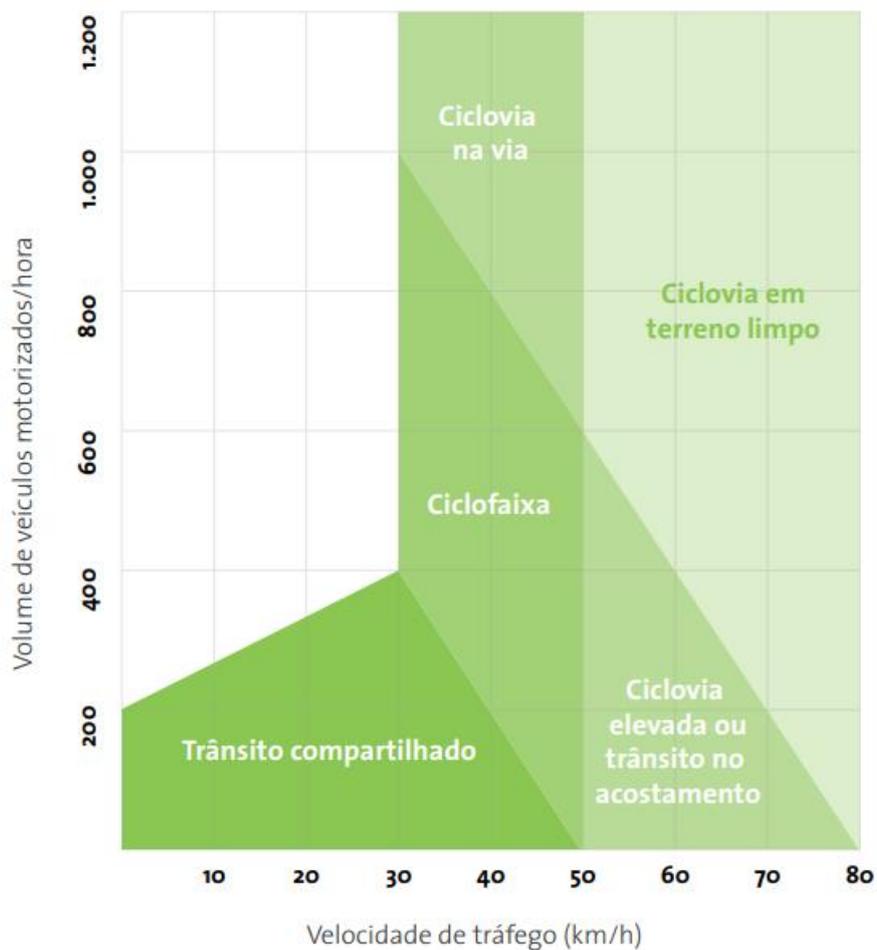
A principal proposta deste Plano de Mobilidade para incentivar o deslocamento por bicicletas é a expansão da rede cicloviária. Sem a garantia de segurança básica para os ciclistas, outros incentivos não conseguirão ampliar a utilização desse modo. Dessa forma, continuar a estruturação da cidade para a circulação de bicicletas de forma a construir uma rede de ciclovias e rotas cicláveis seguras, confortáveis e com ampla cobertura, é um importante objetivo a ser alcançado.

Propõe-se para isso a criação de novas ciclovias e ciclofaixas que se conectem a infraestrutura cicloviária já existentes. É importante mencionar que qualquer nova infraestrutura para ciclistas tem valor, contudo é essencial que exista um planejamento na construção de uma rota ciclável que efetivamente conecte diferentes localidades e permita que a bicicleta seja usada nos deslocamentos diários e não apenas como lazer.

Tal rota deverá ser composta de ciclovias e ciclofaixas a serem definidas no momento de elaboração de projeto para cada perfil de via pela Prefeitura Municipal e é complementada por bolsões de Zonas 30 em vias locais, nas quais a velocidade máxima permitida é reduzida a 30Km/h e há sinalização que indique o compartilhamento daquela via com ciclistas, conforme apresentado no item 6.4.

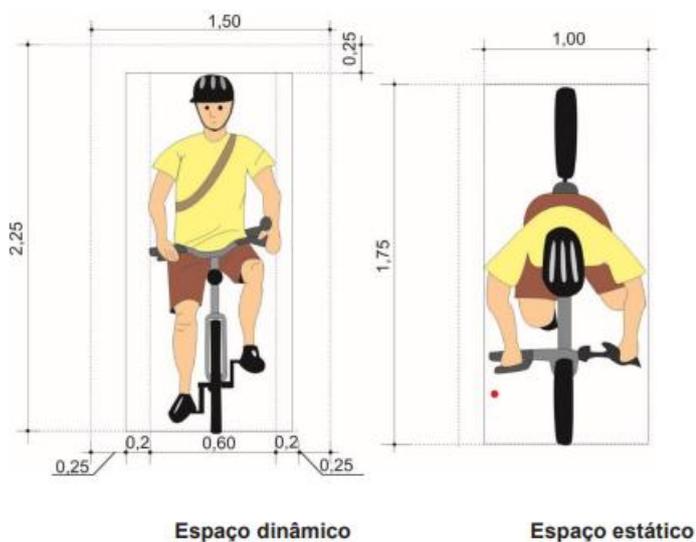
As definições de implantação de ciclovias e ciclofaixas devem seguir os parâmetros a seguir:

Figura 2 Parâmetros de projetos cicloviários



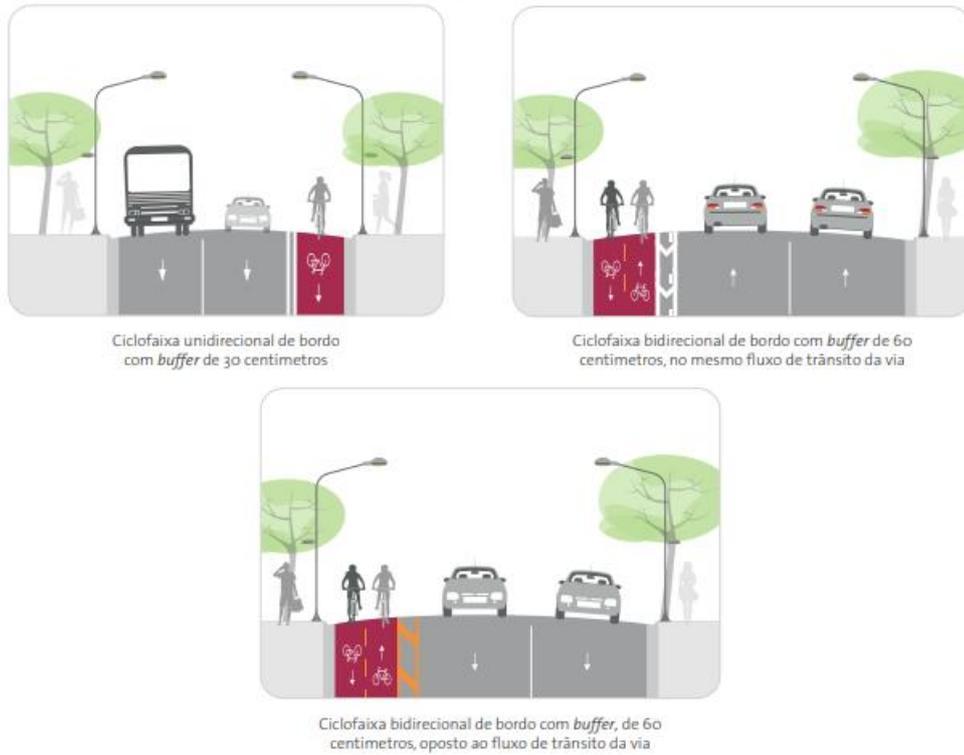
Fonte: BID, 2021.

Figura 3 Espaço útil do ciclista em cm



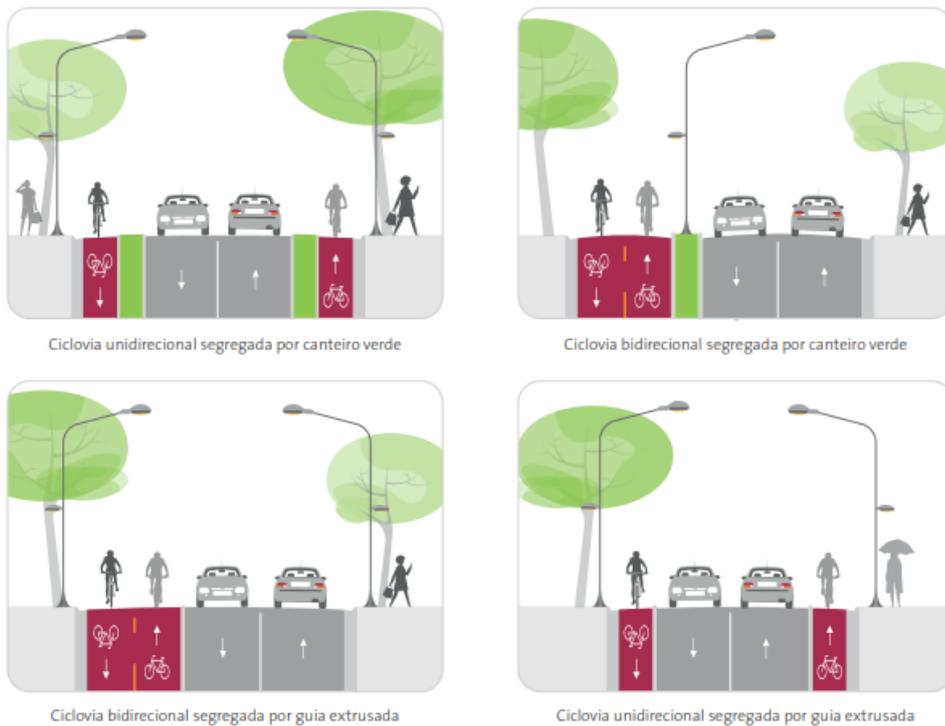
Fonte: CONTRAN, 2021.

Figura 4 Diagrama Ciclofaixas



Fonte: BID, 2021.

Figura 5 Diagrama Ciclovias



Fonte: BID, 2021.

Deve-se ainda observar os parâmetros de projeto e sinalização estabelecidos pelo Manual de Sinalização Ciclovária do CONTRAN, dos quais se destacam as larguras mínimas para infraestrutura ciclovária.

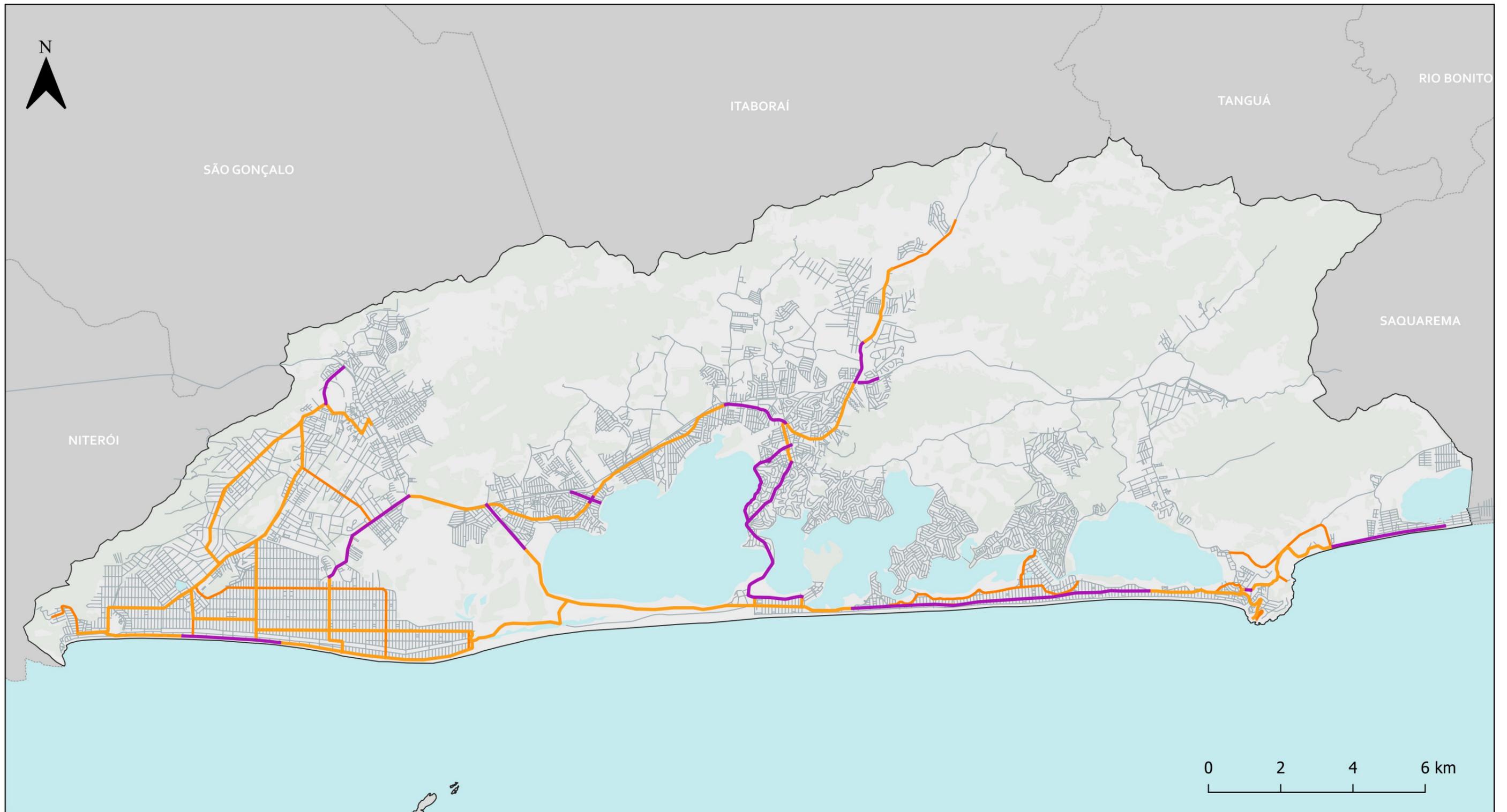
Figura 6 Larguras mínimas infraestrutura ciclovária

Tráfego horário (bicicletas por hora/sentido)	Largura útil unidirecional (metros)		Largura útil bidirecional (metros)	
	Mínima	Desejável	Mínima	Desejável
Até 1.000	1,00*	1,50	2,00*	2,50
de 1.000 a 2.500	1,50	2,00	2,50	3,00
de 2.500 a 5.000	2,00	3,00	3,00	4,00
mais de 5.000	3,00	4,00	4,00	6,00

Fonte: CONTRAN, 2021.

O referido manual estabelece também que se admite largura útil mínima de 0,80m na unidirecional e de 1,60m na bidirecional para os casos de interferências, tais como: obstáculos físicos fixos (árvores, postes de iluminação e outros), estreitamento de pista em pequenos trechos.

O mapa abaixo apresenta a rota ciclável completa proposta para o município com base no diagnóstico elaborado e nas contribuições dos cicloativistas e demais cidadãos.



LEGENDA

- Municípios/RJ
- Limite Maricá
- Áreas Vegetadas
- Sistema Lagunar e Oceano
- Logradouro
- Ciclovias/Ciclofaixas existentes
- Ciclovias/Ciclofaixas Propostas

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 03 - Rota ciclável

Escala: 1:105.000 | Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



4.2 Consolidação de infraestrutura urbana para ciclistas

A rede cicloviária é certamente o elemento estrutural de um sistema ciclável. Mas para que este seja efetivo, deve contar com outros equipamentos de infraestrutura urbana, conforme detalhados a seguir.

4.2.1 Estacionamento para bicicletas

4.2.1.1 Paraciclos

A demanda por estacionamento de bicicletas na cidade pode ser resolvida de forma descomplicada através de paraciclos bem distribuídos nas vias centrais e próximos a polos geradores de tráfego. Paraciclos são estruturas simples fixadas no piso, parede ou teto, onde as bicicletas podem ser acopladas e trancadas por meio de cadeados próprios.

Conforme pode ser visto no Diagnóstico deste PlaMob, o centro de Maricá e a região de São José de Imbassai são os locais com maiores deslocamentos não motorizados e, portanto, podem ser priorizados para a instalação de paraciclos. Contudo outras localidades da cidade também devem ganhar tais paraciclos, principalmente na medida em que a nova rede ciclável for sendo implantada no município.

Ressalta-se que os paraciclos devem ser implantados nos arredores das ciclovias e ciclofaixas, mas devem também ir além dessas, vez que os ciclistas não se deslocam apenas por elas, e seus destinos mais provavelmente estão fora de vias que contam com ciclovia ou ciclofaixa. Além disso, é importante que exista, paraciclos em pontos estratégicos de integração com o transporte coletivo.

Os locais indicados para instalação prioritária de paraciclos, além das imediações das rotas cicloviárias existentes e a serem implantadas, são:

- Rua Ribeiro de Almeida;
- Prefeitura de Maricá no Centro e em Itaipuaçu;
- Entorno das escolas municipais, estaduais e instituições de ensino superior.
- Entorno dos equipamentos de saúde pública municipal;
- Nas orlas de Itaipuaçu, Cordeirinho, Ponta Negra e Araçatiba;
- Nas entradas das trilhas turísticas do Município;
- Nos pontos turísticos municipais como Igreja Matriz, Casa de Cultura, Farol de Ponta Negra, Paróquia São José, dentre outros;
- Supermercados;

- Principais pontos de embarque e desembarque de passageiros como o ponto final do recanto e o da passarela de Inoã;
- Novas estações de integração do transporte coletivo propostas.

Além disso, a implantação de paraciclos deve passar a ser exigida de novos empreendimentos que venham a passar por licenciamento municipal e tenham potencial de atrair deslocamentos.

O paraciclo é um equipamento que ocupa pouco espaço e pode ser implantado na faixa de serviço de calçadas mais largas ou ainda no espaço viário destinado ao estacionamento de veículos. Uma vaga de carro padrão é suficiente para instalar 5 paraciclos do modelo “U”. Em cada paraciclo, podem ser estacionadas duas bicicletas de forma independente. Ou seja, uma vaga de carro pode ser convertida em 10 vagas para bicicletas.

A seguir estão apresentados exemplos de paraciclos instalados na calçada, em vagas de estacionamento e conectados a abrigos de ônibus.

Paraciclos em calçadas:

Figura 7 Paraciclo na Calçada Ex 1



Fonte: Portal da Prefeitura de São José dos Campos,

Figura 8 Paraciclo na Calçada Ex 2



Fonte: Portal da Prefeitura de Porto Alegre

Paraciclos em vagas de estacionamento:

Figura 9 Cyclehoop A



Fonte: Cyclehoop Ltd., 2013

Figura 10 Cyclehoop B



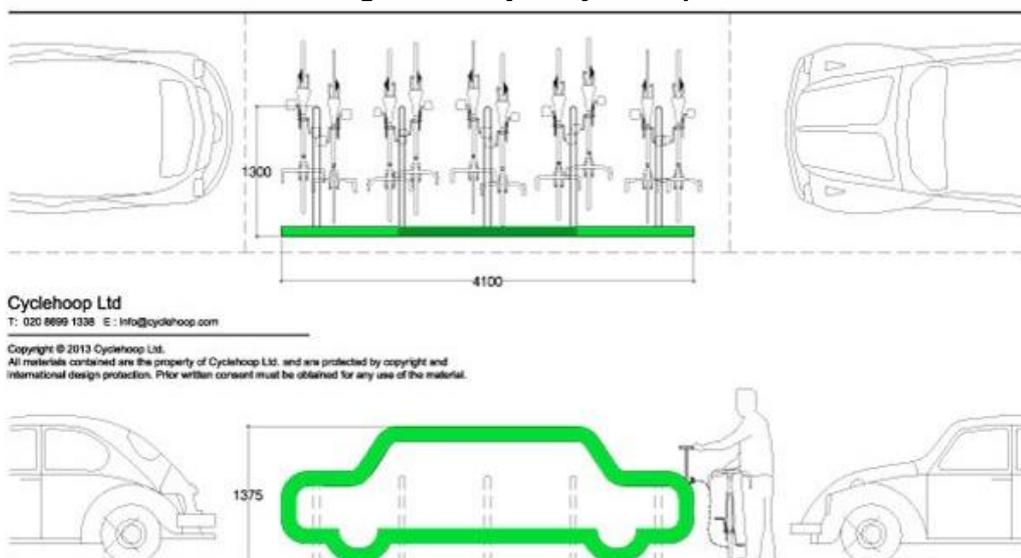
Fonte: Cyclehoop Ltd., 2013

Figura 11 Cyclehoop C



Fonte: Cyclehoop Ltd., 2013

Figura 12 Projeto Cyclehoop



Fonte: Cyclehoop Ltd., 2013

Paraciclos em Abrigos de Ônibus:

Figura 13 Paraciclo em abrigo de ônibus Ex 1



Fonte: Thomasnet News, 2018.

Figura 14 Paraciclo em abrigo de ônibus Ex 2



Fonte: Portal da Prefeitura Municipal de Maringá, 2021.

Vale destacar que a padronização dos abrigos de ônibus municipal em Maricá pode ser pensada de forma a já incorporar a possibilidade de estacionamento de bicicletas.

4.2.1.2 Bicicletários

O bicicletário é um estacionamento que conta com aparatos similares aos paraciclos, podendo inclusive ser o mesmo. A diferença é que são espaços de acesso controlado, preferencialmente no interior de edificações de forma a proteger as bicicletas das várias condições climáticas externas.

São ideias para áreas com afluxo significativo de deslocamentos, de forma que a demanda justifique o investimento de funcionários e a disposição de muitas vagas em um mesmo local. Por isso, são complementares aos paraciclos propostos, e não uma alternativa a eles. Enquanto os paraciclos cumprem uma função de disponibilidade de vagas pulverizadas, principalmente para acesso a pequenos comércios e serviços espalhados pela cidade, em especial o hipercentro, os bicicletários visam atender pontos de convergência. Recomenda-se considerar a implantação de bicicletários nos seguintes locais de Maricá:

- Rodoviária do Centro de Maricá;
- Terminal de Transporte Coletivo de Itaipuaçu;
- Novos Terminais de Transporte Coletivo Propostos;
- Campus de Educação Pública Transformadora em Itaipuaçu (C.E.P.T).

Dos locais potenciais para implantação de bicicletário, a Rodoviária do Centro de Maricá e o Campus de Educação Pública Transformadora são os que reúnem mais condições para instalação e apresentam maior potencial de demanda por vagas.

Nos demais casos, é necessário avaliar na dinâmica diária e com o passar do tempo se há a necessidade de bicicletários ou a instalação de paraciclos seria suficiente.

Cabe destacar que diversas são as possibilidades de gestão e configuração física dos bicicletários. A seguir são apresentadas possibilidades de configuração física e modelos de gestão possíveis, a serem estudados para cada caso.

Configurações físicas

Os dispositivos para acomodação das bicicletas podem ser horizontais, como no modelo de paraciclos da *Cyclohoop* do exemplo anterior, ou verticais. Enquanto os primeiros são mais recomendados para o ambiente urbano por comporem bem a paisagem da rua, sem um impacto visual drástico sobre ela, os últimos são mais eficientes em termos de ocupação de espaço.

Para ambientes internos, portanto, recomenda-se sua aplicação no sentido de criar mais vagas em um mesmo espaço, respeitando-se as dimensões básicas para o conforto e segurança dos ciclistas. Devido ao maior esforço demandado pelo mecanismo de acomodação vertical, recomenda-se disponibilizar alguns horizontais para aqueles que porventura tenham dificuldades em utilizar o primeiro, especialmente crianças e idosos.

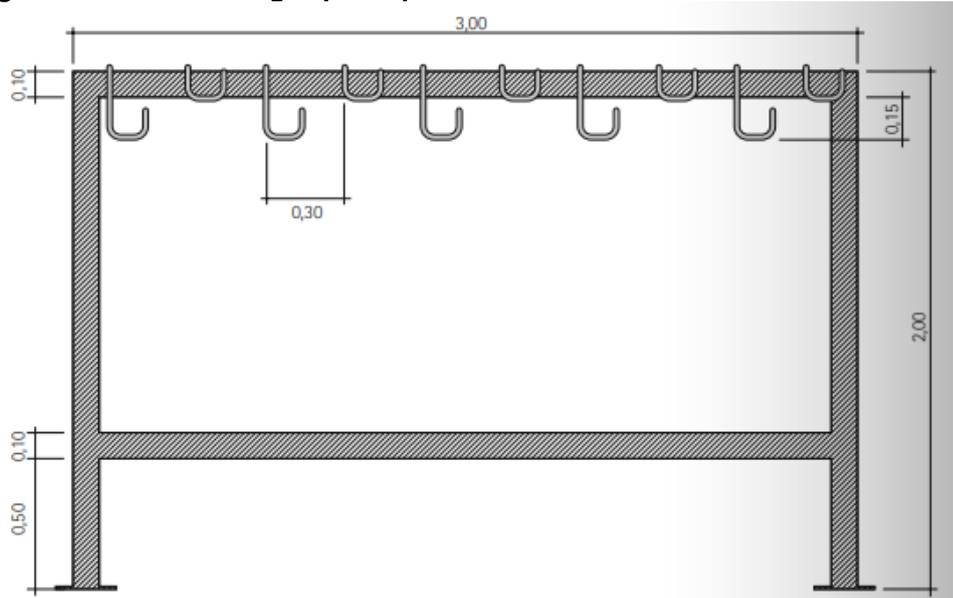
Figura 15 Bicicletário ASCOBIKE Mauá-SP



Fonte: ASCOBIKE e ITDP, 2009.

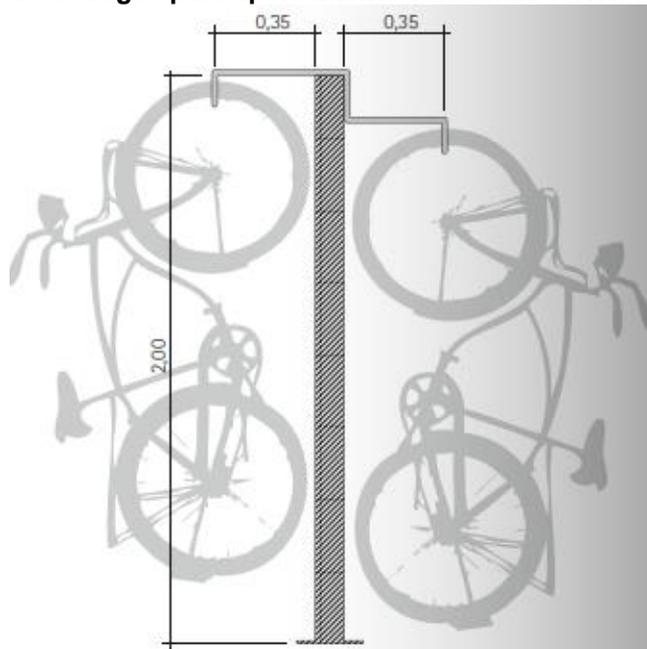
Enquanto para as vagas horizontais demandam um espaçamento de pelo menos 40 cm de distância entre as bicicletas, os dispositivos verticais demandam intervalos que podem ser tão curtos quanto 30 cm, com afiação alternada entre 1,80 m e 1,95 m de altura para que o guidão das bicicletas se sobreponha de maneira a reduzir o espaço necessário.

Figura 16 Modelo de vagas para estacionamento vertical de bicicletas – vista frontal



Fonte: ASCOBIKE e ITDP, 2009.

Figura 17 Modelo de vagas para estacionamento vertical de bicicletas – vista lateral

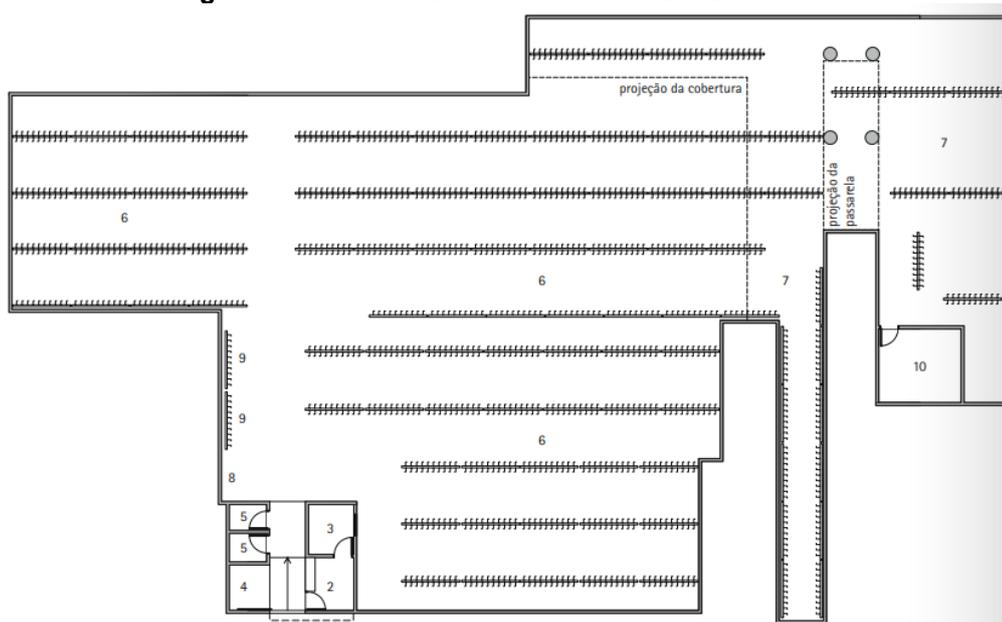


Fonte: ASCOBIKE e ITDP, 2009.

Outra condição ideal para garantir a segurança do ciclotário é o acesso único. Assim, o monitoramento de quem entra e sai, bem como o controle de tempo de permanência, é facilitado.

Idealmente, a iluminação deve ser natural, complementada pela artificial nos momentos e situações necessárias, de forma a contribuir com as diretrizes ambientais do PlaMob.

Figura 18 Planta do Bicletário ASCOBIKE Mauá-SP



- | | |
|---------------|----------------------|
| 1. Entrada | 6. Vagas cobertas |
| 2. Recepção | 7. Vagas descobertas |
| 3. Escritório | 8. Vagas para idosos |
| 4. Café | 9. Vagas femininas |
| 5. Banheiros | 10. Oficina mecânica |

Fonte: ASCOBIKE e ITDP, 2009.

Modelos de gestão

Diferentemente dos paraciclos, que são diretamente geridos pela Prefeitura Municipal, por estarem em espaços públicos (apesar de poderem também ser instalados pela iniciativa privada), os bicicletários demandam modelos de gestão conforme a dimensão, localização e entidade responsável.

Ele pode ser público, com administração direta da prefeitura, privado vinculado a um estabelecimento específico, ou mesmo fruto de iniciativas de associações e ONGs de ciclistas. Em cada caso, variam as condições de acesso e os serviços oferecidos.

Tanto no caso do bicicletário proposto para a Rodoviária do Centro de Maricá quanto para o C.E.P.T. o ideal é que sejam públicos, geridos pela própria Prefeitura Municipal. No sentido de promover a intermodalidade, ele pode ser gratuito ou com tarifa reduzida para os usuários do transporte público coletivo. Várias possibilidades devem ser contempladas nesse sentido: o passageiro que vai até o terminal de bicicleta e complementa o deslocamento por ônibus até local distante no município ou região metropolitana; o passageiro que vem de locais distantes e complementa a viagem por bicicleta na área central de Maricá e imediações; o ciclista frequente, que vem direto para o hipercentro de Maricá a partir de seu ponto de origem, sem

integração; o ciclista avulso, que utiliza o serviço sem frequência precisa. Para o caso de passageiros do transporte público coletivo com destino no hipercentro e que complementam a viagem por meio da bicicleta em seu trecho final, deve ser considerada a modalidade pernoite, o que significa tornar o serviço 24h.

As empresas geradoras de emprego no município, em especial do segmento industrial, também devem organizar bicicletários condizentes com o número de trabalhadores para incentivo desse modo de deslocamento para o trabalho. Os próprios sindicatos podem ser facilitadores e agenciadores de bicicletários que sirvam mais de uma empresa, de modo a beneficiar os trabalhadores em geral.

Além das situações de administração do bicicletário pelo poder público e pela da iniciativa privada, existe a possibilidade de gestão por associação de ciclistas ou ONG. De qualquer forma, cabe à Prefeitura Municipal o incentivo a existência de espaços de qualidade destinados ao estacionamento de bicicletas, bem como a orientação sobre os parâmetros ideias a serem seguidos. O modelo gerido por associações e ONGs específicas de valorização da mobilidade ativa usualmente é financiado por mensalidade paga pelos usuários associados, e mesmo campanhas de financiamento coletivo, desonerando os cofres públicos. Mesmo assim, requerem apoio institucional para se tornarem sustentáveis. O bicicletário de Mauá-SP, por exemplo, conta com espaço concedido pela CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), que, inclusive colaborou com a reforma do local, gerido pela ASCOBIKE. A associação é aberta a qualquer interessado. Basta preencher um formulário sobre o ciclista e a bicicleta utilizada. O membro é identificado por uma série numérica de registro, colada no quadro da respectiva bicicleta.

Mesmo que haja diferentes modalidades de bicicletários em Maricá, focando em usos distintos (usuários do transporte público coletivo; consumidores e trabalhadores de centros comerciais; estudantes, professores e trabalhadores da educação; trabalhadores da indústria; profissionais da saúde, pacientes de consultas e visitantes de pacientes internados; e mensalistas associados em geral), é importante que a Prefeitura Municipal faça a gestão pública desses espaços, incentivando sua implantação e manutenção e integrando-os a um sistema ciclável municipal coeso.

4.2.2 Pontos de apoio

O ciclista tem necessidades que ultrapassam a oferta viária e a disponibilidade de estacionamento. Quanto mais amparados os ciclistas forem nessas condições, melhor e mais atrativo será esse modo de transporte. As demandas são várias, podem ser concentradas em um mesmo ponto de apoio ou distribuídas de forma independente umas das outras, desde que

sejam disponíveis espacialmente para amplo acesso. Os elementos que atendem às demandas de ciclistas complementares a via e estacionamento seguros são:

- Vestiários feminino e masculino contando com duchas individuais;
- Escaninhos;
- Ferramentas para manutenção básica da bicicleta;
- Bombas de calibrar pneus;
- Aplicativo com cadastro de mecânicos, indicação de melhor rota, a pé e em bicicleta, até os mais próximos;
- Central de socorro específica para falhas mecânicas e pequenos acidentes.

Cada bicicletário tem o potencial de se consolidar como ponto de apoio ao incluir tantos desses elementos quanto possível. Para cada caso, o administrador deve estudar a viabilidade e se empenhar em disponibilizar o que for possível.

4.3 Outros incentivos

Além da ampliação da rede ciclável e da oferta de infraestrutura para ciclistas, outros incentivos podem ser utilizados para possibilitar a ampliação do uso de bicicleta na divisão modal municipal.

No caso de Maricá, o principal deles, trata-se das bicicletas públicas compartilhadas gratuitas. A existência do serviço na atualidade já é uma das principais razões do percentual existente de deslocamentos de bicicleta na cidade, contudo é possível ampliar ainda essa oferta para atrair mais usuários.

No que tange às “vermelhinhas”, recomenda-se que a Prefeitura Municipal, em complemento a oferta de docas em locais mais propícios ao lazer, passe a focar o serviço nos deslocamentos diários dos cidadãos. De acordo com o Diagnóstico do PlaMob, mais de 80% de todos os deslocamentos de bicicleta são realizados para ida ao trabalho ou escola. Assim, é importante que novas docas sejam colocadas próximas a escolas com grande número de alunos, em especial o C.E.P.T e o Instituto Técnico Federal. Também podem ser pensadas docas próximas a edificações da gestão municipal, considerando que a Prefeitura de Maricá é uma grande empregadora no município. Considerando a implantação da nova rede ciclável, também seriam interessantes novas docas em São José de Imbassaí, permitindo o acesso ao centro de bicicleta e na região de Inoã, tanto para deslocamento exclusivo de bicicleta, quanto para complementação do percurso de ônibus. Já para o lazer, assim como já existe na orla de Itaipuaçu, podem ser pensadas novas docas em Ponta Negra e Cordeirinho. Outros pontos relevantes são o aeroporto municipal e o novo hotel que será construído.

Ademais, é interessante que a Prefeitura Municipal desenvolva estudos de viabilidade para passar a oferecer também em alguns casos específicos outros equipamentos de micromobilidade como bicicletas e patinetes elétricos que por não exigirem tanto esforço físico permitem deslocamentos maiores e/ou em relevos mais acidentados.

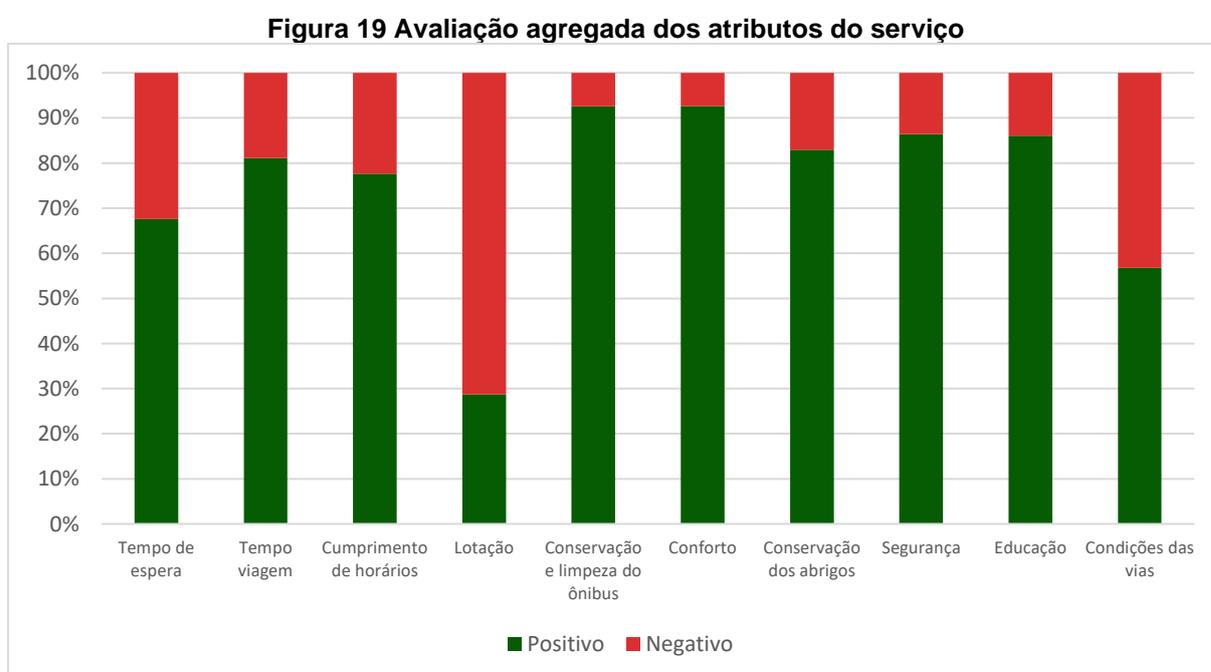
Outra medida recomendada para incentivo ao uso de bicicleta e possibilitação de integração intermodal é a adequação da frota de ônibus para que, pelo menos, uma bicicleta por ônibus possa embarcar e ser posicionada em local específico.

Por fim, a disponibilidade de um seguro popular para roubos, furtos, falhas mecânicas e acidentes tem o potencial de agregar uma sensação de segurança no sistema ciclável de Maricá que potencialmente quebraria a barreira da insegurança, tanto pública quanto do trânsito, como empecilho à adoção desse modo de transporte.

5. TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

Maricá certamente está na vanguarda da renovação do sistema de transporte municipal em relação a grande parte dos demais municípios brasileiros. Destaca-se ainda mais em relação a cidades do mesmo porte e de contexto metropolitano. Mas qualitativamente, e nas devidas proporções, tem aspectos mais avançados que grandes cidades. O fato de disponibilizar um sistema gratuito, por exemplo, tem poucos casos similares no Brasil. E gratuito não significa que se tornou precário. Pelo Contrário.

Conforme relatado no diagnóstico, “o transporte coletivo de Maricá é extremamente bem avaliado pelos seus usuários, com 26% deles classificando o sistema como ótimo e 47% como bom” (RUAVIVA, 2022, p. 263).



Fonte: RUAVIVA, 2022.

A gratuidade concomitante à confiabilidade e boa qualidade do serviço, entretanto, tem como efeito colateral a lotação. Esse quesito é o único mal avaliado pela maioria dos usuários entrevistados na pesquisa de opinião.

Corroborando com a opinião dos usuários, o momento de maior demanda, no pico da manhã, apresenta aproximadamente 30% das linhas. “com viagens com nível de serviço E (mais de 5 passageiros / metro²). No almoço e a tarde este percentual cai para 18%, mas ainda elevado”. (RUAVIVA, 2022, p. 288).

“Vale destacar que 28% das viagens da matriz origem e destino do transporte coletivo ocorrem dentro da própria zona de tráfego, ou dentro do próprio bairro, uma vez que as zonas adotadas coincidem com o abairramento da cidade” (RUAVIVA, 2022, p. 276).

Isso indica que a gratuidade possibilitou às pessoas a utilização do sistema para a realização de deslocamentos menores que certamente seriam realizados pelos modos não motorizados, caso houvesse preço para o serviço.

O desafio de Maricá é reduzir essa saturação sem deixar de oferecer o serviço gratuito e sem perder em qualidade. O conjunto de diretrizes e propostas aqui apresentadas tem esse objetivo, que só pode ser alcançado com uma reestruturação da rede para otimização do serviço de transporte público coletivo. Isso deve ser feito garantindo-se a manutenção de seu caráter social e atendimento pleno à população de baixa renda. Respeitando-se essa condição, o fortalecimento intermodal, tanto com os modos a pé e bicicleta quanto com transporte individual motorizado e, principalmente, serviços de transporte complementares, é, em suma, a indicação para continuar o desenvolvimento de uma cidade coletivamente eficiente e socialmente justa em sua mobilidade urbana.

Nesse sentido, as diretrizes para a melhoria do transporte de passageiros em Maricá são:

- Reestruturar a rede de linhas para um sistema tronco-alimentado, promovendo o Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS);
- Fortalecer o transporte complementar por vans nos trajetos de menor demanda;
- Investir em tecnologia e melhorias para o serviço de táxi, de modo a torná-lo atrativo frente ao transporte remunerado privado individual de passageiros;
- Estabelecer marco legal e critérios rigorosos de capacitação para o exercício da profissão de mototaxista no território de Maricá;
- Desenvolver aplicativo municipal de transporte sob demanda tanto para complementar as linhas gratuitas do transporte público, promovendo condições de trabalho mais adequadas que as empresas de transporte remunerado privado individual de passageiros oferecem e qualidade ao usuário, quanto para fortalecer o táxi como modo de transporte porta a porta;
- Regulamentar novas atribuições para o serviço de transporte escolar de modo a compensar a evasão de estudantes para o sistema de transporte público gratuito;

- Fomentar o transporte hidroviário como elemento de estruturação turística do município.

Nos itens a seguir são detalhadas as propostas vinculadas a essas diretrizes.

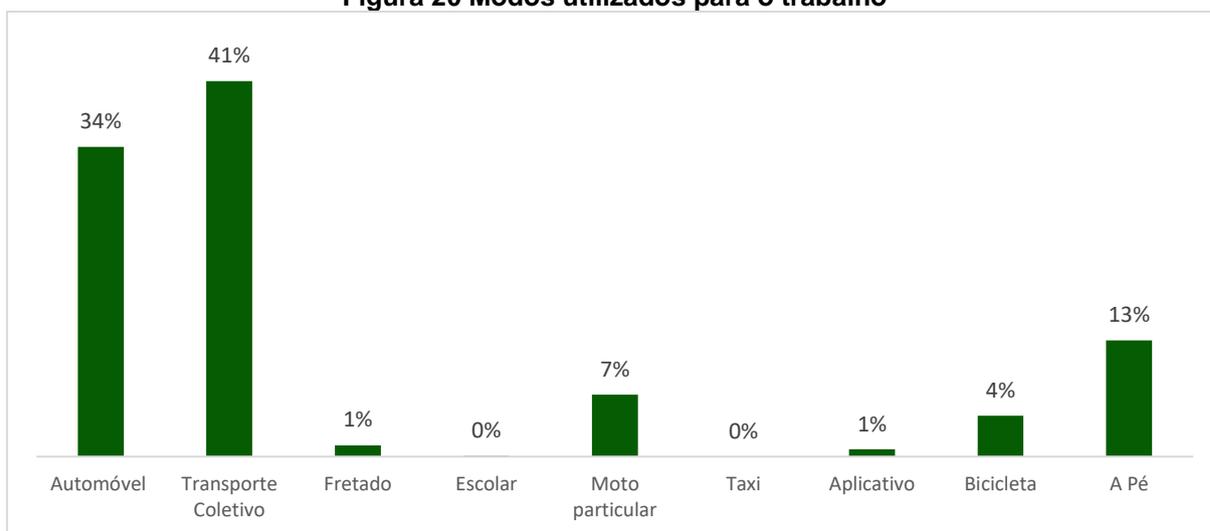
5.1 Transporte público coletivo

Aprofundando a recapitulação da situação atual do transporte público coletivo em Maricá, “o distrito sede é o maior atrator de viagens de transporte coletivo, com quase metade das viagens em um dia, seguido do distrito Itaipuaçu que atrai 22% das viagens totais” (RUAVIVA, 2022, p. 263). Outros municípios, por sua vez, “atraem 9% das viagens geradas” (RUAVIVA, 2022, p. 263).

Em relação à matriz modal de Maricá, “100.779 dos 239.597 deslocamentos diários no município são realizados por meio” dele, “o que equivale a aproximadamente 42% do total” (RUAVIVA, 2022, p. 256). Isso equivale a quase o dobro da média de cidades brasileiras entre 100 e 250 mil habitantes (RUAVIVA, 2022).

Especificamente no motivo trabalho, por exemplo, “41% do total [de deslocamentos cotidianos são realizados pelo transporte público coletivo], seguido pelo automóvel com 34%” (RUAVIVA, 2022, p. 260). Os outros modos juntos representam 25% (1/4 dos deslocamentos), conforme figura a seguir.

Figura 20 Modos utilizados para o trabalho



Fonte: RUAVIVA, 2022.

Certamente a tarifa zero é a principal causa do alto grau de utilização, pois promoveu a inclusão social dos que não podiam pagar e, por isso, realizavam seus deslocamentos a pé ou de bicicleta. Além disso, “parcela das viagens curtas que eram realizadas a pé passou a ser realizada de transporte coletivo” (RUAVIVA, 2022, p. 258).

Mesmo com o alto grau de utilização e boa avaliação, há problemas de infraestrutura e sistema que precisam ser sanados para garantir um serviço ainda melhor. Não há, por exemplo, “cadastro de ponto de ônibus atualizado e georreferenciado. Os pontos não têm padronização na sinalização indicativa. Também não existe um padrão de abrigo definido” (RUAVIVA, 2022, p. 292).

Por isso, parte da proposta é destinada a melhorias de infraestrutura, conforme exposto adiante.

Em geral, o ideal é reestruturar o transporte público coletivo em Maricá de modo a, além de estabelecer melhorias na infraestrutura: conduzir o planejamento urbano a um novo modelo de ocupação mais propício ao serviço coletivo e à mobilidade ativa; promover a integração modal, resultando em um sistema integrado de mobilidade; adequar a frota às demais condições do sistema proposto; estabelecer serviços complementares à rede de linhas convencionais gratuitas para otimizar o sistema respeitando-se a função social do transporte público coletivo.

Ressalta-se que a Prefeitura de Maricá já atua continuamente para melhorar o transporte público coletivo. A extinção da tarifa nos últimos anos, e a modificação do modelo de remuneração do sistema é o grande feito desse processo. A consequente atração de um número de usuários muito superior à média anterior a essa mudança indica novos passos para o avanço das melhorias. Considerando o aumento vertiginoso de usuários, as diretrizes e propostas visam conservar a conquista de democratização de acesso ao sistema público e, concomitantemente, melhorar os aspectos técnicos de qualidade e eficiência do sistema.

Tais aspectos técnicos seguem as diretrizes estabelecidas no processo de revisão do Plano Diretor de Maricá, de modo a respeitar o planejamento geral do município, estabelecido em interface com outras políticas setoriais.

A transcrição a seguir é aqui exposta para recapitular as diretrizes do Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) específicas para o transporte público coletivo. Dessa forma, respalda-se as diretrizes e propostas do Plano de Mobilidade em conformidade com o planejamento integrado de Maricá. Então, as diretrizes são:

Priorizar o transporte público coletivo e os modos compartilhados, em relação aos modos individuais motorizados, por meio da racionalização das linhas e itinerários, criação de faixas exclusivas, estações de integração e sistemas de transporte tronco-alimentados, além da criação de programas de conscientização da população para integração do sistema. (IBAM, 2021, p. 31)

Melhorar a confiabilidade, conforto, segurança e qualidade dos veículos empregados no sistema de transporte coletivo, aumentando sua atratividade para captação de usuários de automóveis. (IBAM, 2021, p. 32)

Implantação dos Pontos de Integração Modal (PIM) ao longo da RJ-106 para integração entre ônibus municipais, intermunicipais, bicicletas e o futuro sistema aquaviário, sendo o PIM 1 no bairro São José do Imbassaí, em área a ser definida nas proximidades de Manu Manuela, o PIM 2 no bairro São José do Imbassaí, em área a ser definida nas proximidades do Hospital Che Guevara, o PIM 3 no bairro Mumbuca, em área a ser definida nas proximidades do Centro de Esportes Unificados (CEU) e o PIM 4 no bairro Manoel Ribeiro, em área a ser definida nas proximidades da interseção da RJ-106 com a Estrada Municipal de Bambuí. Essas localizações poderão ser revistas no Plano de Mobilidade ou em aprofundamento técnico específico que contemple um estudo de demanda. (IBAM, 2021, p. 32)

Promover o uso mais eficiente dos meios de transporte com o incentivo das tecnologias de menor impacto ambiental. Incentivar a renovação ou adaptação da frota do transporte público, visando reduzir as emissões de gases de efeito estufa e da poluição sonora, e a redução de gastos com combustíveis com a utilização de veículos movidos com fontes de energias renováveis ou combustíveis menos poluentes, tais como gás natural veicular, híbridos ou energia elétrica. (IBAM, 2021, p. 32)

Considerando as diretrizes do Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) para o transporte público coletivo, as propostas específicas deste sistema são aqui organizadas em curto, médio e longo prazo. Busca-se, com isso, pré-definir períodos de exequibilidade dos aspectos técnicos necessários para realização da ideia geral expressa no Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021), o que será aprofundado no Plano de Ação. Dito isto, as propostas técnicas para o transporte público coletivo de Maricá são listadas a seguir.

- Readequação da rede do transporte coletivo com criação de linhas circulares para atendimento a demandas internas a uma região e linhas perimetrais para atendimento a deslocamentos longos sem acessar a área central (item 5.1.1);
- Reprogramação Operacional em dias úteis, sábados e domingos (item 5.1.3.3);
- Demarcação dos PED's para melhoria do nível de serviço (item 5.1.3.1);
- Adequação do entorno dos PEDs, entorno e interior dos terminais e da frota para promover a Acessibilidade Universal (itens 5.1.3.1 e 5.1.3.4);
- Evolução da tecnologia para melhorar o acesso dos usuários às informações do Sistema (item 5.1.3.5);
- Definição de avaliações periódicas para medição de parâmetros de desempenho do transporte coletivo por ônibus (item 5.1.5).
- Rede de transporte coletivo tronco-alimentada (item 5.1.1);

- Proposição de estações de integração com bicicletários e área que permitam a integração intermodal (item 5.2);
- Potencialização de pistas exclusivas para o transporte coletivo (item 5.1.3.2);
- Incentivo à utilização de transportes complementares, como vans ou transporte sob demanda para classe média (item 5.5).
- Alteração da localização da rodoviária de Maricá, retirando as linhas intermunicipais e metropolitanas da área central (item 5.1.3.4);
- Integração do Sistema de Transporte Coletivo Municipal de Maricá ao Sistema de Transporte Coletivo Metropolitano do Rio de Janeiro no eixo da RJ-106 (item 5.1.4);
- Qualificação e descarbonização da frota, adequando os veículos a parâmetros de acessibilidade universal e redução de emissão de poluentes (item 5.1.3.6).

Nos próximos subitens, as propostas listadas acima estão descritas em maior detalhe. Ressalta-se que a apresentação em conjunto a partir deste ponto se refere ao cenário proposto completo, sem classificação por prazo de execução.

5.1.1 Reorganização da rede de linhas

Conforme apresentado no diagnóstico, a lógica atual do Sistema de Transporte Coletivo de Maricá apresenta um elevado número de veículos em circulação nos principais corredores do município, comprometendo seu desempenho e ocasionando diversos problemas intrínsecos ao transporte público.

Esse tipo de rede de transportes é decorrência direta da forma como a mesma foi sendo implantada: à medida em que a cidade foi crescendo e, conseqüentemente, a diversidade de deslocamentos, as distâncias entre seus pontos de origem e destino e a sua respectiva intensidade de concentração horária/espacial foram exigindo uma rede de transporte cada vez mais complexa.

A operação de uma rede de linhas que se sobrepõem em corredores de transporte, apesar de proporcionar maior conveniência para o usuário, na medida em que oferece maior quantidade de trajetos atendidos de forma direta, acaba por ocasionar maiores tempos de viagem, menor acessibilidade temporal e menor conforto em geral.

Como exposto no diagnóstico, “5 linhas do sistema concentram em torno de 48% da demanda: E30A - Centro x Recanto (Via Avenida/Vivendas), E30 - Centro x Recanto (Via Flamengo), E02 - Ponta Negra via Cordeirinho, E20 - Inoã x R128 (Via Cajueiros) e E30B - Terminal se

Itaipuaçu x Terminal de Maricá” (RUAVIVA, 2022, p. 279). Com isso, a “produção quilométrica do sistema está concentrada nas mesmas linhas que a demanda”, (RUAVIVA, 2022, p. 281).

Por isso, justifica-se a implantação de um sistema tronco-alimentado no município, atendendo inclusive a diretrizes do Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) de Maricá. Tal sistema consiste em hierarquizar linhas de modo a otimizar a oferta do serviço para atender a toda a demanda de forma mais eficiente, isto é, mais rápido para o usuário e onerando menos o município.

Basicamente, dois tipos principais de linhas (integradas por terminais, estações e pontos de embarque e desembarque) conformam esse tipo de rede. As troncais são aquelas que ligam terminais entre si (passando por estações e pontos de embarque e desembarque), ou seja, percorrem os principais corredores entre dois pontos de concentração de demanda das respectivas centralidades e áreas de influência.

Essas áreas de influência, chamadas também de bacias¹, devem ter serviços alimentadores do respectivo terminal ou estação. No item 5.5 são propostos diversos serviços por outros modos. Mas também é fundamental que haja linhas alimentadoras tarifa zero para cada um dos terminais e estações, garantindo-se o acesso democrático e a justiça social por meio do transporte público coletivo, garantidor do direito à cidade de todos os cidadãos, independente de classe social ou qualquer outro recorte.

Para confluir, as linhas alimentadoras e os serviços alimentadores (item 5.5), propõe-se que cada distrito conte com um **Terminal de Transporte Coletivo** e que eles sejam conectados por corredores municipais e respectivas linhas troncais. No percurso, outros pontos de convergência de fluxo de regiões da cidade para esses troncos estruturantes devem contar com **Estação de Integração Municipal**. Ao longo da RJ-106, estão propostos locais para implantação de **Estação de Integração Metropolitana e Municipal**.

Os equipamentos estruturantes propostos são:

Terminais de Transporte Coletivo:

- Terminal Central (T1);
- Terminal Itaipuaçu (T2);
- Terminal Inoã (T3);

¹ Em alusão às bacias hidrográficas, que podem ser imaginadas figurativamente para compreensão do conceito

- Terminal Ponta Negra (T4)

Estações de Integração Municipal

- Estação Jaconé (E1);
- Estação Cordeirinho (E2);
- Estação Praia da Barra (E3);
- Estação Pilar (E4);

Estação de Integração Metropolitana e Municipal

- Estação Metropolitana e Municipal Inoã (EM1);
- Estação Metropolitana e Municipal Cajueiros (EM2);
- Estação Metropolitana e Municipal São José de Imbassai (EM3);
- Estação Metropolitana e Municipal Itapeba (EM4);
- Estação Metropolitana e Municipal Manoel Ribeiro (EM5).

Nos três tipos de equipamentos estruturantes da rede prevê-se a integração intermodal entre ônibus, bicicletas, pedestres e serviços alimentadores (item 5.2).

Uma vez estabelecidos esses pontos de referência territorial, as linhas são organizadas de forma a otimizar as viagens nos eixos conformados entre os terminais, passando pelas estações. Os terminais são, portanto, as bases de origem e destino das linhas troncais.

Quadro 1 Linhas Troncais propostas

Origem ou Destino 1	Pontos de referência no itinerário	Origem ou Destino 2
Terminal Itaipuaçu (T2)	Terminal Inoã (T3), Estação Metropolitana e Municipal Cajueiros (EM2); Estação Metropolitana e Municipal São José de Imbassai (EM3); Estação Metropolitana e Municipal Itapeba (EM4)	Terminal Central (T1)
Terminal Inoã (T3) –	Estação Metropolitana e Municipal Cajueiros (EM2); Estação Metropolitana e Municipal São José de Imbassai (EM3); Estação Metropolitana e Municipal Itapeba (EM4)	Terminal Central (T1)
Terminal Ponta Negra (T4) –	Estação Cordeirinho (E2); Estação Praia da Barra (E3);	Terminal Central (T1)
Terminal Ponta Negra (T4) –	Estação Metropolitana e Municipal Manoel Ribeiro (EM5)	Terminal Central (T1)

Todas as linhas troncais propostas são também radiais, isto é, tem como um dos pares origem/destino o Centro de Maricá. Ressalta-se que as linhas radiais não coincidentes com o sistema tronco-alimentado aqui proposto devem ser mantidas de forma complementar a ele, de modo a garantir que as pessoas por elas atendidas continuem contando com o serviço público.

Para atender a demandas entre áreas não centrais, são propostas também duas linhas perimetrais. Sua importância consiste em atender a demandas não centrais sem a necessidade de baldeação extra pelos usuários.

Quadro 2 Linhas Perimetrais propostas

Origem ou Destino 1	Pontos de referência no itinerário	Origem ou Destino 2
Terminal Ponta Negra (T4) –	Estação Cordeirinho (E2); Estação Praia da Barra (E3);	Terminal Itaipuaçu (T2)
Estação Pilar (E4);	Estação Metropolitana e Municipal Itapeba (EM4) Estação Metropolitana e Municipal São José de Imbassai (EM3); Estação Metropolitana e Municipal Cajueiros (EM2);	Terminal Inoã (T3)

Fonte: RUAVIVA, 2023.

Além das linhas troncais, perimetrais, radiais complementares (remanescentes do sistema atual) e alimentadoras, propõe-se também a criação de linhas circulares nos distritos com deslocamentos internos significativos. Por meio de estudo de concentração de demanda por zona de tráfego, embasado em dados do sistema atual, foi possível traçar percursos para atender a públicos com esse perfil de locomoção. Dessa forma, espera-se atrair os usuários de curta distância que adotam o transporte público coletivo por sua gratuidade, reduzindo-se a superlotação identificada nas linhas de longa distância.

A seguir, são expostas as áreas de concentração de demanda e respectivas linhas circulares propostas.

Linha Circular em Ponta Negra

De acordo com a matriz OD, 57% dos deslocamentos internos a Ponta Negra em um dia útil, concentram-se em quatro zonas de tráfego (bairros).

Figura 21 – Matriz OD em Ponta Negra

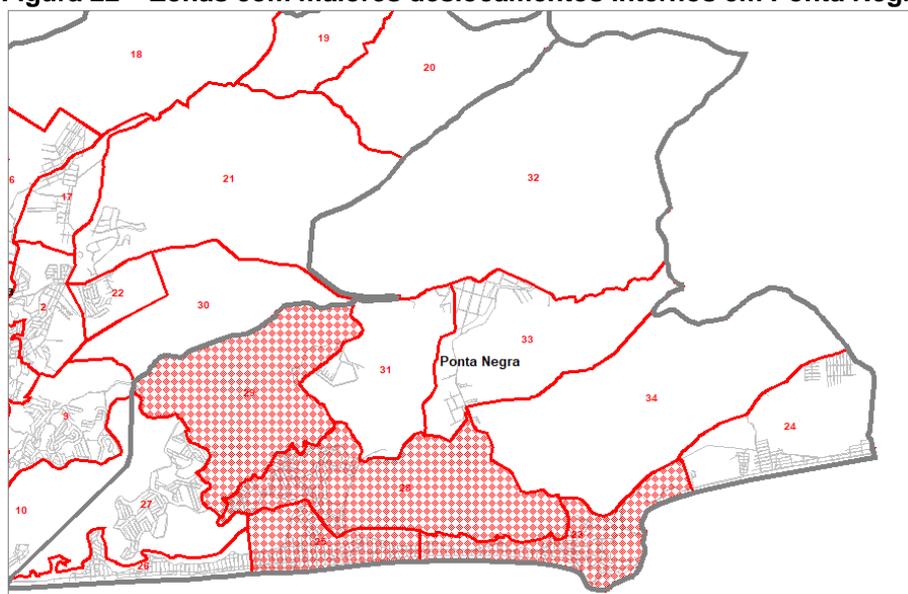
Matriz OD por zonas de tráfego - Origem e Destino em Ponta Negra												
O/D	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	Total
23	618	108		48							68	842
24	108						34					142
25			645	109	26	85				98		962
26	48		109	131	115							403
27			26	115			26					167
28			85			854			63			1.003
29		34			26		241					301
30	36							24				60
31						63						63
32			98									98
34	68											68
Total	878	142	962	403	167	1.003	301	24	63	98	68	4.109

Trocas mais significativas	2.357	57%
----------------------------	-------	-----

Fonte: RUAVIVA, 2023.

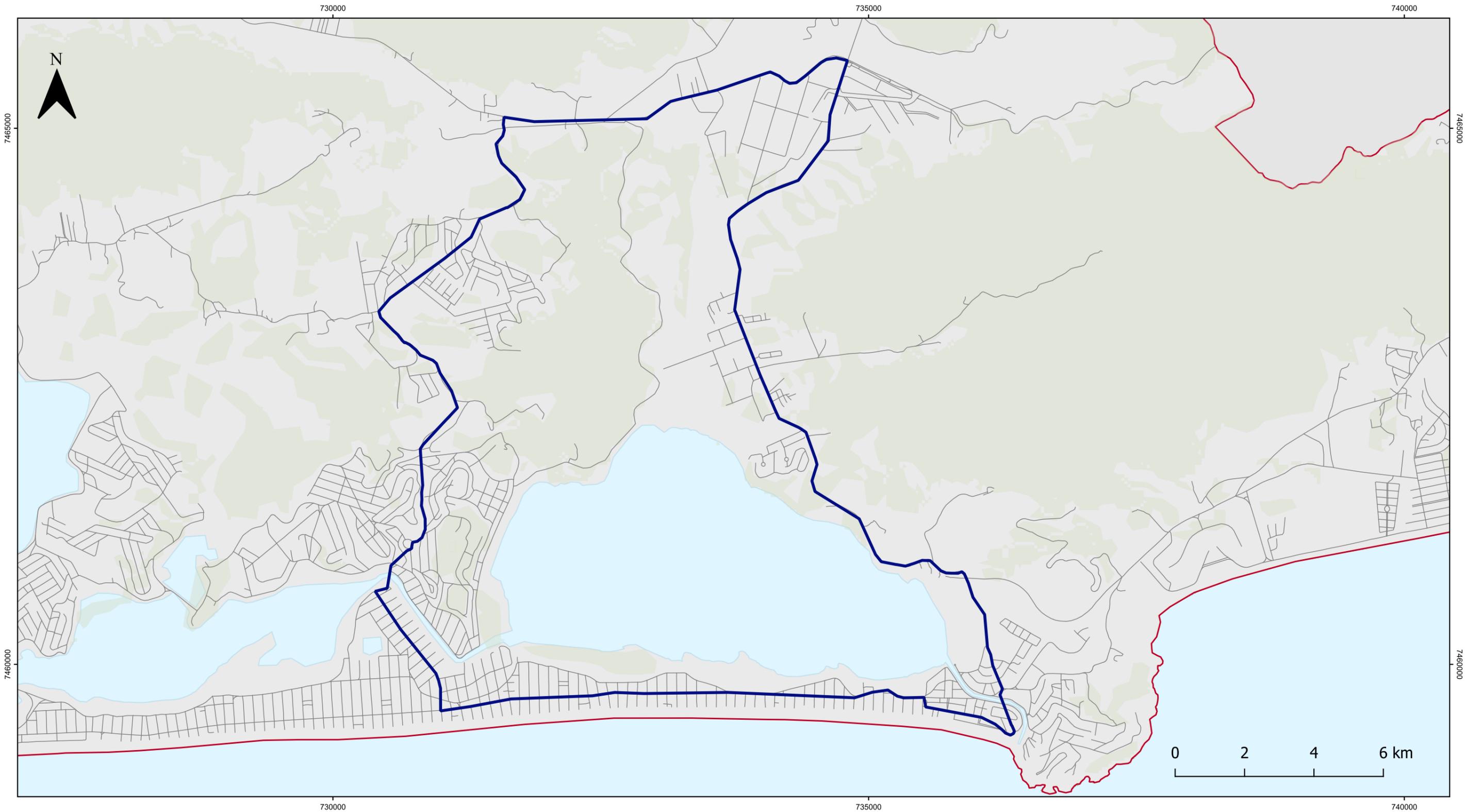
A figura seguinte apresenta as zonas onde ocorrem os maiores deslocamentos internos em Ponta Negra.

Figura 22 – Zonas com maiores deslocamentos internos em Ponta Negra



Fonte: RUAVIVA, 2023.

A seguir apresenta-se, de forma gráfica, o itinerário proposto para a linha circular de Ponta Negra com uma extensão aproximada de 24 quilômetros.



LEGENDA

- Municípios - RJ
- ▭ Limite Municipal
- ▭ Sistema Lagunar e Oceano
- ▭ Áreas Vegetadas
- Logradouros
- Rodovias
- ▬ Linha Circular Proposta

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS
Mapa 04 - Linha circular Ponta Negra

Escala: Gráfica | Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



Linha Circular em Itaipuaçu

De acordo com a matriz OD, existem trocas internas e entre as 6 principais zonas de tráfego dessa região: 41 - Recanto de Itaipuaçu, 42 - Praia de Itaipuaçu, 45 – Barroco, 46 - Jardim Atlântico Oeste, 47 - Jardim Atlântico Central e 50 - Itacoaia Valley.

Juntas, as trocas entre estes 6 bairros, são responsáveis por 85% de todos os deslocamentos internos produzidos no distrito de Itaipuaçu, em um dia útil.

Figura 23 – Matriz OD em Itaipuaçu

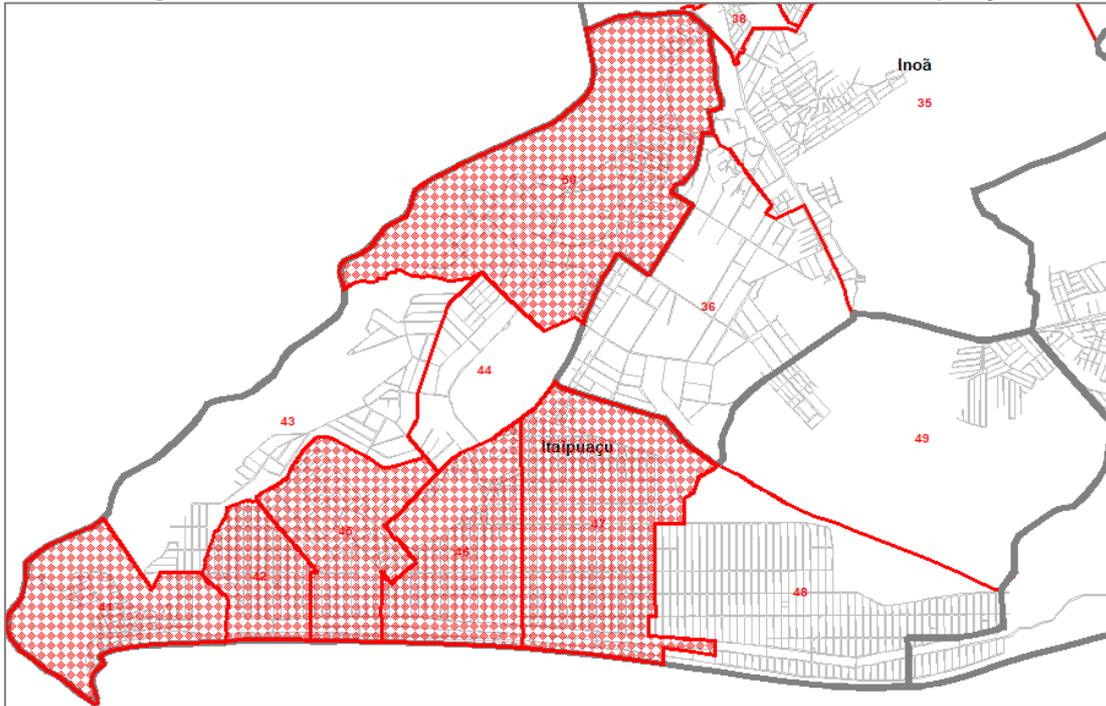
Matriz OD por zonas de tráfego - Origem e Destino em Itaipuaçu											
O/D	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Total
41	165		133	44	154	40	605	263	53	640	2.098
42		1.453		43		60					1.556
43	133				45						178
44	44	43			49						136
45	154		45	49	2.959	145	574	301			4.226
46	40	60			183	1.311					1.594
47	605				407		216		49		1.277
48	263				333			64			660
49	53						49				102
50	640									931	1.571
Total	2.098	1.556	178	136	4.130	1.556	1.444	628	102	1.571	13.398

Trocas principais	11.341	85%
-------------------	--------	-----

Fonte: RUAVIVA, 2023.

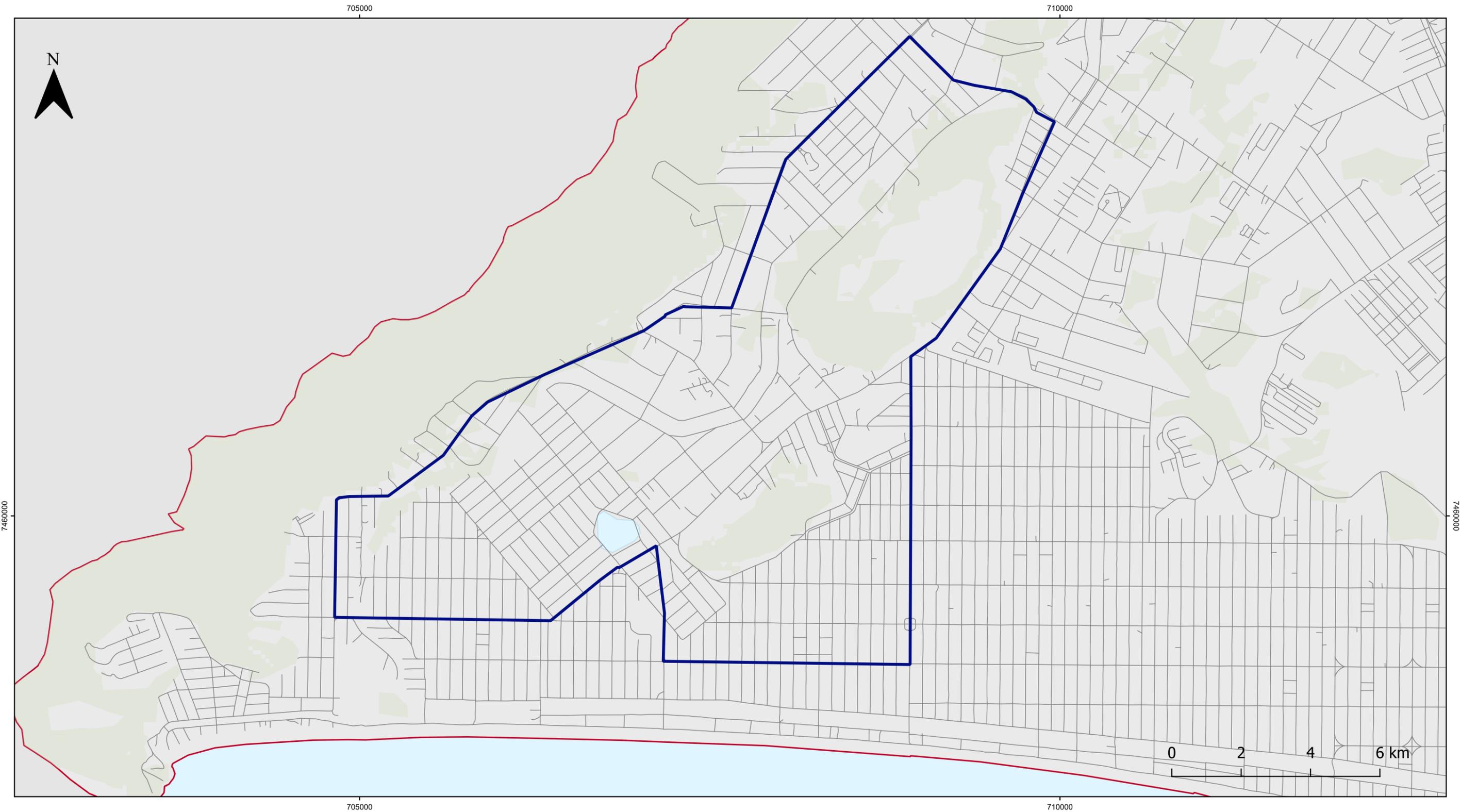
A figura seguinte apresenta as zonas onde ocorrem os maiores deslocamentos internos Itaipuaçu.

Figura 24 – Zonas com maiores deslocamentos internos em Itaipuaçu



Fonte: RUAVIVA, 2023.

A seguir apresenta-se, de forma gráfica, o itinerário proposto para a linha circular de Itaipuaçu, com uma extensão aproximada de 17 quilômetros.



LEGENDA

- Municípios - RJ
- ▭ Limite Municipal
- ▭ Sistema Lagunar e Oceano
- ▭ Áreas Vegetadas
- Logradouros
- Rodovias
- ▬ Linha Circular Proposta

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 05 - Linha circular Itaipuaçu

Escala: Gráfica | Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes: Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



Linha Circular em Inoã

Observando-se a matriz OD, pode-se perceber que 84% dos deslocamentos internos de Inoã, concentram-se nos bairros Inoã e Chácaras de Inoã.

Figura 25 – Matriz OD em Inoã

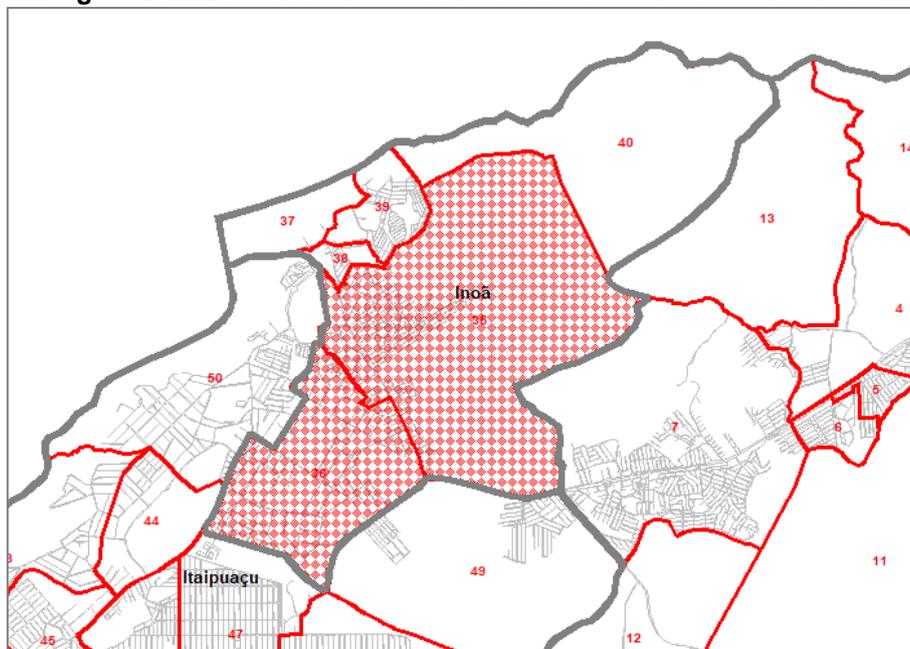
Matriz OD por zonas de tráfego - Origem e Destino em Inoã						
O/D	35	36	37	38	39	Total
35	3.282		24	253	175	3.734
36		4.937				4.937
37	24				75	98
38	253				133	386
39	151		75	121	229	575
Total	3.709	4.937	98	374	611	9.730

Trocas mais significativas	8.219	84%
----------------------------	-------	-----

Fonte: RUAVIVA, 2023.

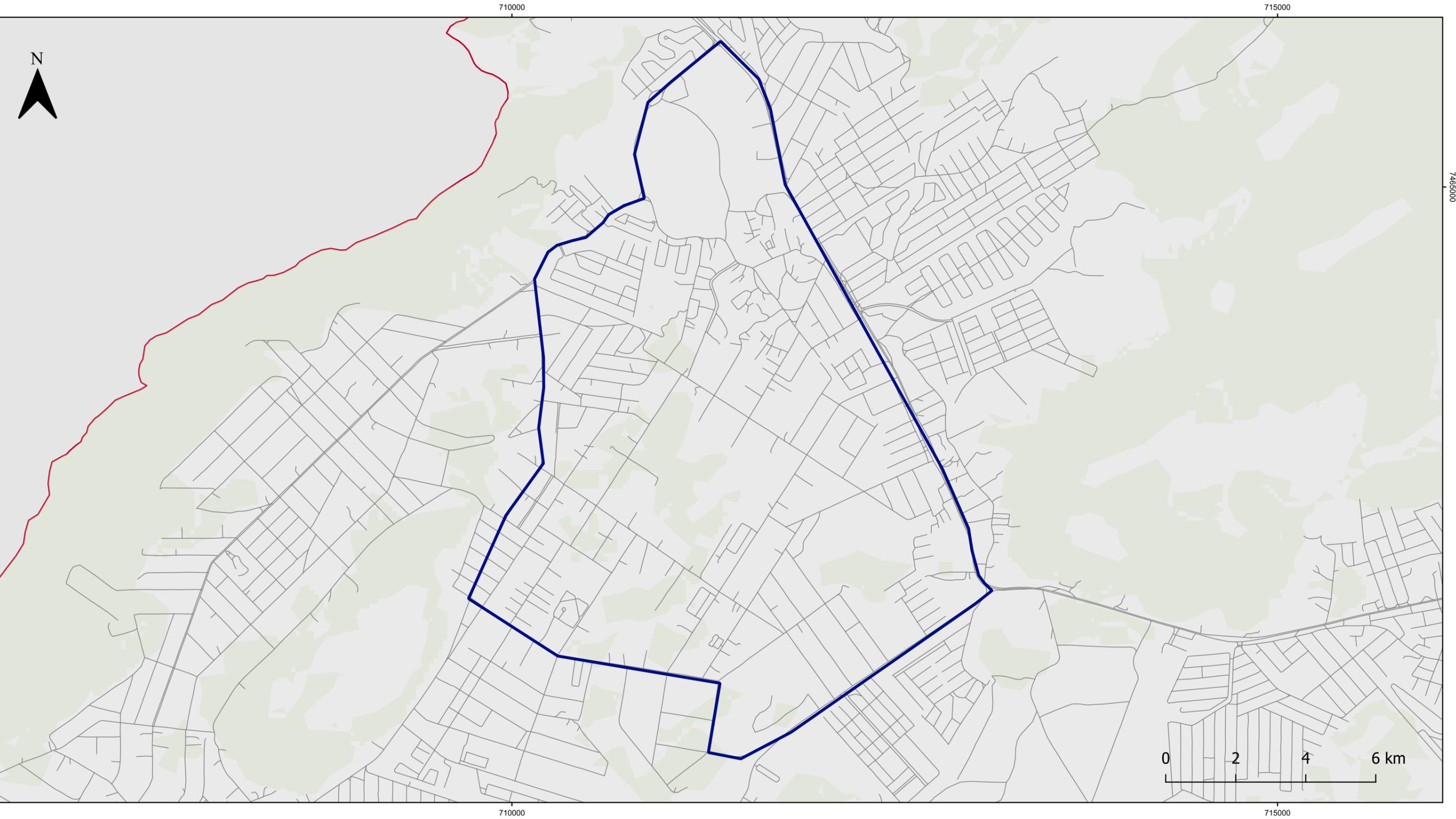
A figura seguinte apresenta as zonas onde ocorrem os maiores deslocamentos internos de Inoã.

Figura 26 – Zonas com maiores deslocamentos internos em Inoã



Fonte: RUAVIVA, 2023.

A seguir apresenta-se, de forma gráfica, o itinerário proposto para a linha circular de Inoã, com uma extensão aproximada de 13 quilômetros.



- LEGENDA**
- Municípios - RJ
 - Limite Municipal
 - Sistema Lagunar e Oceano
 - Áreas Vegetadas
 - Logradouros
 - Rodovias
 - Linha Circular Proposta

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 06 - Linha circular Inoã

Escala:
 Gráfica | Sistema de Coordenadas Projetada
 UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



A lógica operacional concebida para o transporte coletivo de Maricá, por meio das linhas descritas acima, adota a RJ-106 como o principal eixo estruturante do Sistema. Primeiramente, porque integra os sistemas metropolitano e municipal em sucessivas estações, que também contemplam outros modos de transporte. Em segundo lugar, porque permite a redução da quantidade de veículos do transporte coletivo municipal em trânsito devido à utilização de modelos de maior capacidade, o que culmina em aumento da velocidade comercial. Em terceiro lugar, e principalmente, porque oferece maior acessibilidade aos passageiros e melhores níveis de segurança e conforto para realização das transferências entre linhas, tanto no Terminal Inoã quanto nas Estações de Integração Metropolitana e Municipal.

Outros corredores (listados no item 5.1.2) somam-se à RJ-106, porém com circulação apenas das linhas municipais, no que se refere ao transporte público coletivo.

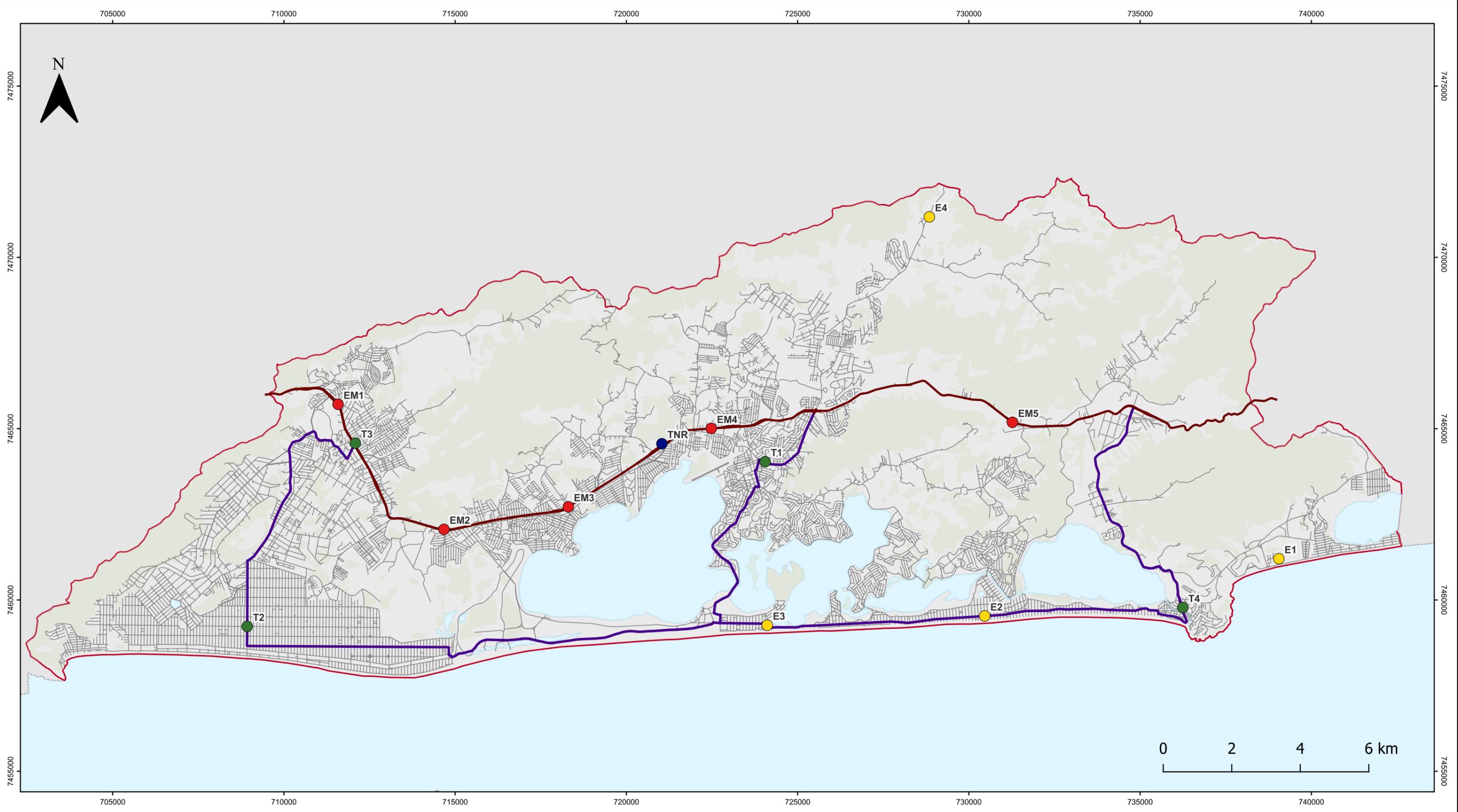
Dentro do contexto apresentado e com a premissa de que um sistema integrado precisa ter seus equipamentos funcionando de forma coordenada e para proporcionar um melhor nível de serviço aos usuários, sugere-se para Maricá a implantação de pistas exclusivas de ônibus ao longo da RJ-106.

De acordo com o Ministério das Cidades (2008), a tecnologia dos sistemas de transportes com operação exclusiva em corredores de ônibus proporciona alta qualidade, rapidez, conforto e eficiência, com redução de custos operacionais na infraestrutura de mobilidade e acessibilidade urbana, podendo ser de duas a vinte vezes mais barato do que a de sistemas com capacidade semelhante, principalmente se comparado aos custos de implantação dos sistemas de veículo leve sobre trilhos (VLT) e metrô, apesar de grandes variações que dependem de características locais.

Em conformidade com a proposta elaborada pela Prefeitura de Maricá, a integração nas EM's irá envolver os ônibus municipais (vermelinhos), o sistema de bicicletas compartilhadas (vermelhinhas), o Sistema de Transporte Intermunicipal que opera pela RJ-106.

Propõe-se ainda que os já existentes terminais do Centro e Itaipuaçu sejam convertidas nos respectivos Terminais Municipais estruturantes do sistema tronco alimentado municipal. Para tanto, será proposta a alteração da localização da rodoviária central de Maricá para a RJ-106, na região de Itapeba, retirando os ônibus intermunicipais da área central.

A figura seguinte ilustra a rede de transporte coletivo proposta para Maricá.



LEGENDA

- Limite Municipal
 - Ilhas de Maricá
 - Sistema Lagunar e Oceano
 - Áreas Vegetadas
 - Logradouros
 - Rodovias
 - Corredor de Transporte Coletivo Metropolitano e Municipal
 - Corredor de Transporte Coletivo Municipal
- Estações e Terminais de Integração**
- Estação de Integração Municipal
 - Estação de Integração Metropolitana e Municipal
 - Terminal Municipal de Transporte Coletivo
 - Terminal Nova Rodoviária

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS
Mapa 07 - Rede Troco-alimentada Proposta

Escala: 1:105.000
 Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



5.1.2 Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS)

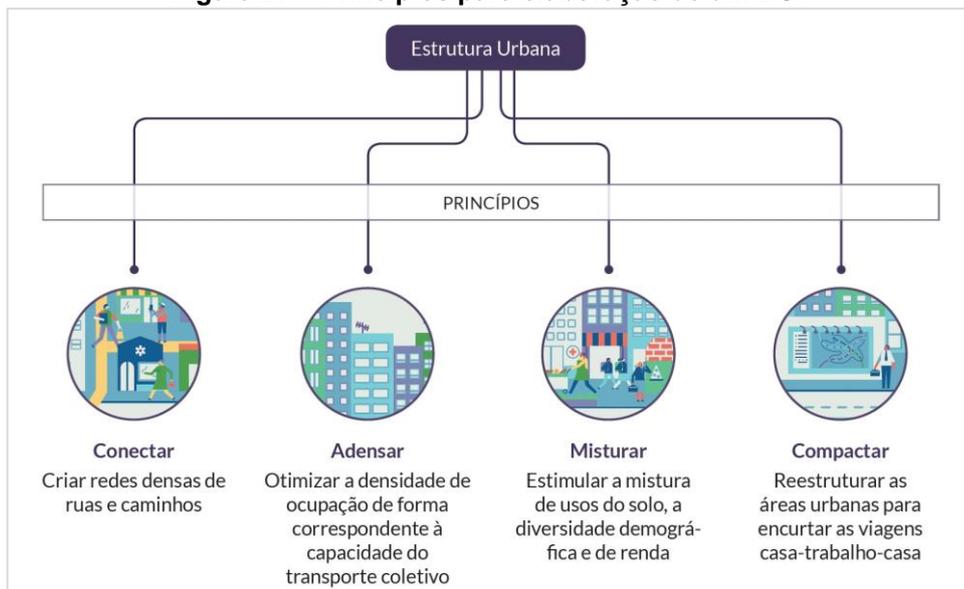
Além das diretrizes específicas para o transporte público coletivo previamente transcritas, O Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) de Maricá traz também diretrizes que o integram ao uso e ocupação do solo. São elas:

Integrar a mobilidade urbana com a política de desenvolvimento urbano e com políticas setoriais em nível municipal e metropolitano, de modo que a mobilidade urbana eficiente viabilize de forma eficaz o desenvolvimento da cidade e permita que tal desenvolvimento seja acompanhado de medidas para suportar, na mesma proporção, os fluxos de pessoas e veículos. (IBAM, 2021, p. 32)

Incentivar o maior aproveitamento em áreas com boa oferta de transporte público coletivo por meio da sua articulação com a regulação do uso e ocupação do solo, seguindo-se as diretrizes de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável. Da mesma forma, estimular as potencialidades de áreas onde se deseja desenvolver a cidade, por meio da criação de minicentros de bairros, que devem receber uma melhor oferta de serviços de transporte público (IBAM, 2021, p. 33)

Em suma, o Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) é a relação entre o uso e ocupação do solo e o sistema de transporte como base do planejamento urbano. Ao contrário da prática habitual, os eixos e estações do transporte público coletivo são definidores de como o território municipal será transformado, e não uma resposta à configuração territorial resultante de processos imobiliários e normativos.

Figura 27 – Princípios para elaboração de um DOT



Fonte: ITDP, 2019

Ao contrário das grandes distâncias percorridas para realização de atividades básicas, comumente fruto da dispersão e desconexão de áreas com funções distintas, busca-se tornar Maricá mais compacta, conectada e coordenada.

Além da legislação urbana, a realização do DOTS requer projetos de desenho urbano, financiamento e gestão pública. Juntas, as medidas tomadas nesses três níveis de atuação devem:

- Promover uso do solo misto para melhorar a dinâmica urbana no nível local, principalmente ao longo dos corredores de transporte público coletivo e imediações, bem como nas centralidades;
- Estabelecer parâmetros de densidade de acordo com a distância em relação aos corredores de transporte público coletivo, estações e terminais;
- Atuar contra a ociosidade de imóveis e terrenos adjacentes ou próximos às rotas de transporte coletivo;
- Servir os equipamentos de uso coletivo de transporte público coletivo;
- Incentivar centralidades e fachadas ativas que confirmam atratividade à rua, contribuindo para a movimentação de pessoas e, conseqüentemente, a segurança pública;
- Estabelecer política habitacional que promova o compartilhamento de cada área da cidade por grupos familiares com renda variada.

Além dessas, situações dispostas nos demais eixos do PlanMob Maricá são necessárias para que o DOTS de fato ocorra: valorização da mobilidade ativa; valorização de espaços públicos (em especial parques e praças); e controle sobre o transporte individual motorizado.

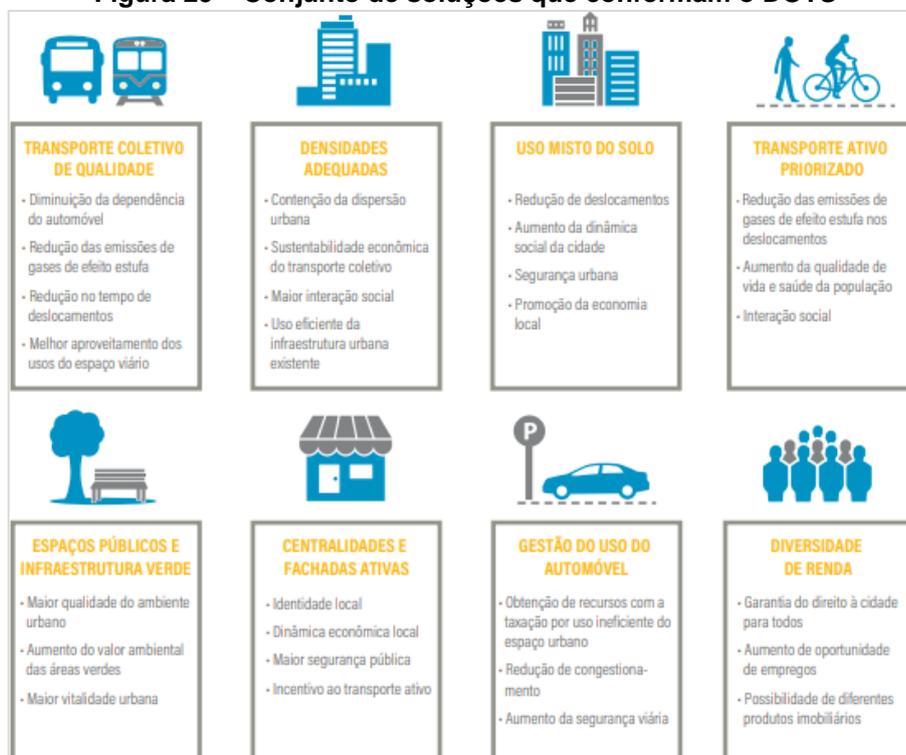
Figura 28 – Conjunto de soluções que conformam o DOTS



Fonte: WRI Brasil, 2018.

O transporte público coletivo, no DOTS, é o elemento organizador dessas condições, antagônicas a desorganização criada pelo desenvolvimento urbano atrelado à difusão do sistema viário e do automóvel.

Figura 29 – Conjunto de soluções que conformam o DOTS



Fonte: WRI Brasil, 2018.

Em Maricá, as ligações entre distritos e as áreas não urbanizadas lindeiras às rodovias e estradas não são as áreas mais indicadas para aplicação do DOTS. O conjunto de medidas territoriais deve ser pensado especificamente para cada mancha urbana, e não na conexão entre elas.

O grau de viagem interna de cada distrito também justifica a pertinência de criação de corredores para DOTS em suas respectivas vias principais, deixando à RJ-106 um trânsito mais expresso entre os Estação de Integração Metropolitana e Municipal (EMs).

Tabela 2 Participação das viagens segundo as origens e destinos

O/D	Sede	Ponta Negra	Inoã	Itaipuaçu
Sede	75%	7%	9%	9%
Ponta Negra	38%	59%	1%	2%
Inoã	26%	1%	65%	9%
Itaipuaçu	20%	1%	7%	72%

Fonte: RUAVIVA, 2022.

Caso contrário, o resultado potencial seria o agravamento do grau de saturação viária da RJ-106, com pressão de trânsito individual motorizado e coletivo das áreas urbanas existentes somadas ao adensamento que seria induzido.

Portanto, propõe-se que Maricá promova os seguintes corredores para o DOTS, selecionados pelo critério de estar em mancha urbana consolidada passível de adensamento e interligar o respectivo distrito à RJ-106, eixo estruturante do transporte público coletivo municipal e metropolitano:

- Av. Carlos Mariguella (Itaipuaçu/Inoã);
- Av. Zumbi dos Palmares (Itaipuaçu);
- R. Van Lerbergue (Itaipuaçu);
- R. Trinta e Cinco (Itaipuaçu);
- R. 66 (Itaipuaçu);
- Av. Roberto Silveira (Sede);
- R. Sen. Macedo Soares / R. Abreu Rangel;
- R. Ribeiro de Almeida;
- R. Domício da Gama (Sede);
- R. N. Sra do Amparo / R. Lúcio Alves da Silva;
- Av. Professor Ivan Mundin (Sede);
- Av. Roberto Silveira (Sede);
- Av. João Saldanha (Sede);
- R. João Frejat / R. Capitulino José de Marins (Sede);
- Av. Maysa (Sede/Ponta Negra);
- R. São Pedro Apóstolo (Ponta Negra).
- RJ-118 (Ponta Negra)

Destaca-se que a RJ-118 tem potencial para se tornar um corredor para DOT, no caso de efetiva implantação do complexo portuário previsto para Ponta Negra. Nesse caso, o maior desenvolvimento da região permitirá a implementação de uma lógica de DOT ao longo da RJ-118.

A Figura 30 adiante, exemplifica a conciliação entre corredor de transporte e adensamento de ocupação. Destaca-se que, no caso das vias acima, a proposição de adensamento não é na mesma proporção da ilustração reproduzida abaixo. Para cada uma delas, deve-se seguir as condicionantes estabelecidas no Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021). Respeitadas elas, propõe-se adensar as vias supracitadas no limite legal, concomitantemente a adequações viárias e de logradouro público em geral. Para cada caso, são necessários estudos prévios específicos.

Figura 30 – Modelo de adensamento por proximidade aos corredores de transporte público coletivo

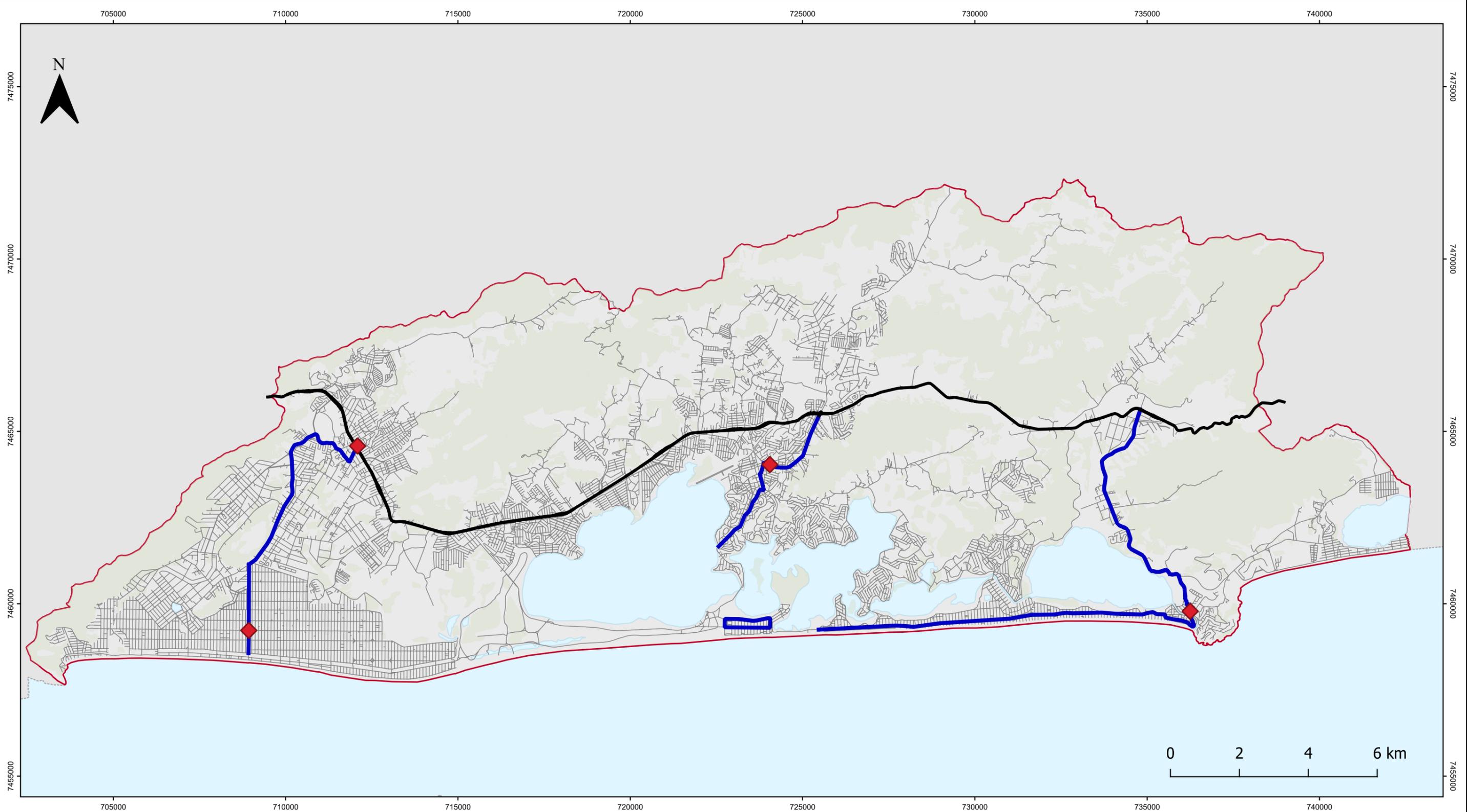


Fonte: WRI Brasil, 2018.

A reestruturação da malha do transporte público coletivo por meio da aplicação do DOTS nesses corredores, nas vias paralelas próximas e nas perpendiculares que as interligam, manterá a vitalidade das centralidades, já que o acesso será facilitado (em conjunto com as demais propostas deste PlaMob) expandindo a facilidade de acesso e a multiplicidade de usos e serviços para esses eixos exclusivos/prioritários para os ônibus, que passarão a contar com transporte de alta capacidade integrado com outros modos.

As áreas residenciais cujo adensamento populacional é baixo serão integradas ao DOTS pelas linhas alimentadoras e serviços intermodais. A ideia do DOTS é expandir o adensamento das áreas centrais para os principais corredores, conformando eixos adensados de uso misto.

A figura seguinte destaca os trechos dos corredores potenciais para adoção do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS).



LEGENDA

- Limite Municipal
- Sistema Lagunar e Oceano
- Áreas Vegetadas
- Logradouros
- Terminal Municipal de Transporte Coletivo
- Corredor de Transporte Coletivo Metropolitano e Municipal
- Trecho de Corredor Indicado para DOTS

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 08 - Indicação preliminar de vias de referência para estudo de viabilidade de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS)

Escala: 1:105.000 | Escala numérica em impressão A3 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes: Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



5.1.3 Infraestrutura e sistema

A infraestrutura é um aspecto de suma importância para que o sistema idealizado seja efetivado com sucesso. Em relação ao atual, o diagnóstico aponta algumas fragilidades na infraestrutura de apoio à operação:

- A necessidade de regulamentação, cadastramento e padronização dos pontos de paradas e de estudo de tratamento diferenciado nos principais pontos de embarque, desembarque e de transbordo das linhas, tendo como base a pesquisa origem e destino domiciliar e as matrizes de sobe e desce.
- As condições de pavimentação nos corredores de ônibus e a falta de tratamento prioritário do transporte coletivo na circulação.
- A necessidade de modernização do Terminal Central, que além de um layout inapropriado para o transporte coletivo urbano, já apresenta saturação dado o elevado número de linhas e a alta frequência de viagens no pico.
- A ausência de uma plataforma tecnológica que integre o controle operacional através do rastreamento da frota, já existente, com tecnologias embarcadas de controle do número de passageiros transportados e embarcados com um sistema de informação em tempo real aos usuários do serviço (RUAVIVA, 2022, p.327).

Considerando essas constatações, foram elaboradas as propostas de melhoria de infraestrutura descritas nos subitens a seguir.

Como pressuposto básico das intervenções físicas, inclui-se a recomendação do Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) de “articular e adequar o mobiliário urbano à rede de transporte público coletivo” (IBAM, 2021, p. 33). Além disso, os parâmetros de acessibilidade regulamentados pela NBR 9050/20 (ABNT, 2020) também são condições a serem observadas em todas as obras em logradouro público (5.1.3.1) e em edificações de uso coletivo (5.1.3.4).

5.1.3.1 Pontos de Embarque e Desembarque

Atualmente os pontos de embarque e desembarque (PED's) de Maricá não possuem cadastros atualizados e georreferenciados, além da falta de padronização na sinalização indicativa e dos abrigos.

A falta de marcação de PED's em diversas vias do município é um dos fatores que aumenta consideravelmente o tempo de viagem das linhas, principalmente nos horários de maior solicitação, tendo em vista que os motoristas são instruídos a embarcar e desembarcar os passageiros em qualquer local onde os usuários sinalizarem.

Além do aumento do tempo de viagem das linhas, a inexistência de demarcação destes pontos causa uma imprevisibilidade aos usuários em relação aos serviços prestados. Como o tempo de viagem é muito variável, os passageiros não tem como saber o horário que o ônibus irá passar nos locais que estão aguardando.

Para os operadores também é prejudicial essa incerteza dos locais de parada, na medida em que causa a imprevisibilidade dos horários de chegada das viagens e a consequente dificuldade para dimensionamento da frota operacional.

Os pontos de embarque e desembarque devem ser, portanto, demarcados e padronizados para melhoria do nível de serviço ofertado. Sugere-se a padronização, tanto da sinalização, quanto dos abrigos a serem instalados, sempre aplicando rigorosamente os preceitos de acessibilidade universal estabelecidos na NBR 9050/2020.

Além disso, é imprescindível que, uma vez demarcados e sinalizados, sejam também devidamente iluminados. A iluminação adequada é um fator necessário para que haja segurança em períodos noturnos.

Visando uma melhor adaptação da população, é imprescindível a evolução da tecnologia para melhorar o acesso dos usuários às informações do Sistema, como aplicativos que fornecem informações em tempo real, permitindo melhor utilização do sistema pelos usuários. O item 5.1.3.5 apresenta essa sugestão mais detalhadamente.

5.1.3.2 Corredores e faixas exclusivas

Para se atingir melhores níveis de qualidade dos transportes públicos por ônibus, aliados a um menor custo de produção, é necessária a implementação de medidas de prioridade para o transporte coletivo. A implantação de vias exclusivas mostra grande impacto positivo. Uma de suas principais vantagens é a garantia de velocidade comercial adequada para o transporte público, independente da interferência do tráfego privado, proporcionando menor tempo de viagem e maior regularidade, o que torna o serviço mais atrativo para os usuários.

Conforme apresentado por Barra (2011), sistemas integrados de transporte público oferecem, quando operacionalizados eficientemente, grande número de benefícios, tanto para os operadores dos serviços quanto para os usuários do transporte. No entanto, são necessários estudos para avaliar tais benefícios quanto ao nível de serviço oferecido e aos custos envolvidos na operação, para que se possa analisar se o sistema está realmente atendendo às expectativas pretendidas, e não agravando os problemas.

Na ausência das vias exclusivas, os projetos de transporte que visam descongestionar os corredores e áreas centrais acabam por favorecer a circulação de automóveis. Nessas condições, a redução dos fluxos de ônibus, ao invés de permitir o aumento das velocidades comerciais do transporte público, torna-se fator de retardamento devido ao congestionamento do tráfego privado.

A tecnologia e os serviços associados à operação dos corredores e terminais são importantes para que esses benefícios sejam alcançados (FICHMANN; ZANATTA, 2008).

De acordo com o Ministério das Cidades, existem duas classificações para infraestruturas que segregam a circulação do transporte coletivo do tráfego privado:

- **Faixas exclusivas:** são marcadas por sinalização e uma faixa na via, que ficam normalmente à direita. Nelas deve ser proibida a circulação de automóveis individuais e, em geral, táxis sem passageiros. Os veículos só podem passar pela faixa para cruzar em direção a um lote ou outra via.
- **Corredores de ônibus:** têm desempenho melhor que as faixas exclusivas porque sua infraestrutura na via é claramente separada da dos carros. Podem ter estações de embarque, com plataforma elevada e cobrança da tarifa fora do ônibus, além de uma faixa extra, em alguns pontos para um ônibus ultrapassar o outro. É comum ver sistemas com apenas alguns destes elementos listados.

Dentro do contexto apresentado e com a premissa de que um sistema integrado precisa ter seus equipamentos funcionando de forma coordenada e para proporcionar um melhor nível de serviço aos usuários, sugere-se para Maricá a implantação de pistas exclusivas de ônibus ao longo da RJ-106.

Além disso, propõe-se que sejam feitos estudos específicos de implantação de faixa exclusiva para cada via proposta para DOTS (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável) – item 5.1.2. Mesmo que a grande maioria delas não apresente atualmente condições geométricas para tanto, podem ser projetadas situações de alargamento ou sistemas de trânsito por binários, por exemplo.

O sistema proposto deverá proporcionar uma integração confortável aos passageiros e benefícios reais em relação ao tempo total de percurso, segurança viária e nos terminais de integração, conforto para realização das baldeações e maior acessibilidade através da integração intermodal proposta.

5.1.3.3 Reprogramação operacional dos serviços

Através das pesquisas realizadas, observou-se altos índices de ocupação no interior dos veículos de algumas linhas e tais dados foram corroborados com os dados levantados a partir da pesquisa de opinião realizada com os usuários do transporte coletivo. Os elevados níveis de ocupação dentro dos veículos podem ser reduzidos através de dois tipos de intervenções:

- Alteração de tecnologia veicular: ao se utilizar ônibus de maior capacidade na operação dos serviços é possível transportar mais passageiros com a mesma quantidade de viagens ofertada; ou
- Reprogramação operacional dos serviços: permitindo uma adequação da oferta à demanda, na qual é ofertado maior número de viagens nos horários mais solicitados da linha e menor número de viagens nos horários de menor demanda.

Para verificação da viabilidade de alteração da tecnologia veicular é necessário analisar se os trajetos das linhas comportam a circulação de veículos de maior porte (padron, articulados e biarticulados), principalmente em relação aos raios de curvatura e às inclinações existentes. Além disso deve-se verificar a viabilidade de aquisição de novos veículos, analisando-se os custos que envolvem toda a operação dos serviços.

A proposta de reprogramação operacional é uma ação mais rápida de ser implantada e que pode solucionar o problema sem a necessidade de grandes investimentos. Muitas vezes, somente com a reprogramação dos horários, é possível reduzir viagens em linhas / horários que estavam operando com capacidade ociosa e aumentar viagens em linhas / horários mais solicitados, sem necessidade de aumento de veículos no sistema como um todo. Para tanto deve-se observar o carregamento de cada uma das linhas, por faixa horária, buscando-se adequar o número de viagens ofertadas ao total de passageiros que utilizam cada linha em seu trecho crítico, além de estabelecer um nível de serviço mínimo que se deseja ofertar em relação ao headway (intervalo entre viagens) para cada faixa horária do dia.

Outro ponto importante refere-se à adequação das viagens aos sábados e domingos. De acordo com o levantamento de dados, as linhas municipais transportam no sábado 56% do número de passageiros de um dia útil e no domingo 46%. A quilometragem do sábado e do domingo, com base no número de viagens especificadas, é de 87% e 83% respectivamente, da quilometragem de um dia útil. Mesmo que o número de viagens não deva reduzir proporcionalmente à demanda, para se manter uma frequência mínima de viagens, deve-se atentar para que não sejam ofertadas viagens excessivamente ociosas, que oneram o sistema e prejudicam a boa circulação dos veículos.

Para realização do dimensionamento do número de viagens é necessário executar os seguintes passos:

a) Identificação dos períodos típicos do sistema de transporte coletivo de Maricá

De acordo com a pesquisa de embarque e desembarque realizada nas linhas de transporte coletivo de Maricá, foram identificados os seguintes períodos típicos em um dia útil:

Tabela 3 Definição dos períodos típicos em um dia útil

Período	Faixa Horária
Madrugada	00h às 05:59h
Pico da Manhã	06h às 07:59h
Entre Pico Manhã	08h às 10:59h
Pico do Almoço	11h às 12:59h
Fora Pico da Tarde	13h às 15:59h
Pico da Tarde	16h às 17:59h
Noite	18h às 23:59h

Fonte: RUAVIVA, 2022.

b) Definição da capacidade nominal por tipo de veículo, por período do dia (pico e entre-pico)

A capacidade nominal dos veículos (CN) é estipulada como o número máximo de passageiros que poderão ser simultaneamente transportados, em um veículo padrão da linha, em condições limites de conforto, de acordo com a seguinte fórmula:

$$CN = Ass. + (t \times \text{Área útil})$$

Onde,

CN = capacidade nominal do veículo;

Ass. = número de assentos disponíveis;

t = taxa de ocupação máxima.

A taxa de ocupação máxima de um veículo de transporte público é definida pela quantidade de passageiros transportados em pé em relação ao espaço útil reservado para tal finalidade. Essa taxa de ocupação deve ser definida para períodos de pico e entre-pico, ou seja, deve-se determinar o nível de conforto a ser ofertado em cada período do dia.

Como o número de assentos e a área útil disponível para transporte de passageiros em pé difere-se para cada tipo de veículo, é imprescindível definir qual veículo será utilizado na operação de cada linha de transporte, para cálculo do número de viagens a serem ofertadas.

c) Definição do *headway* máximo permitido por tipo de serviço e período do dia

A capacidade nominal é utilizada para cálculo do número de viagens necessárias para atendimento a uma certa demanda. Entretanto, para evitar uma grande redução no número de viagens de algumas linhas, principalmente em horários com demanda reduzida, deve-se levar em consideração o *headway* máximo permitido por linha e por período.

O *headway* representa o intervalo de tempo entre as viagens de uma linha de transporte. Sendo assim, é importante realizar um levantamento dos *headways* praticados em cada região, antes da proposição de novos quadros de horário, para que não haja um grande aumento no tempo de espera dos usuários.

d) Dimensionamento do número de viagens

O dimensionamento do número de viagens por faixa horária para as linhas do sistema de transporte coletivo deve ser elaborado considerando-se o carregamento da demanda ao longo dos itinerários e em cada faixa horária.

Através da pesquisa de embarque/desembarque é possível extrair-se o total de passageiros transportados no trecho crítico (PTC) de cada linha em cada faixa horária.

Dividindo-se o PTC pela capacidade nominal estabelecida para cada linha e por período (em função do tipo de veículo a ser utilizado e das taxas de ocupação máxima), obtém-se o número de viagens necessárias para cada linha em cada faixa horária do dia.

Ao final do dimensionamento deve-se comparar o número de viagens dimensionado em função da demanda e o número mínimo de viagens estabelecido em função do *headway* máximo que se pretende oferecer e manter-se o maior entre os dois valores encontrados para cada linha em cada faixa horária.

5.1.3.4 Terminais e estações

Primeiramente, conforme previamente colocado, propõe-se transformar a atual rodoviária, no Centro, em um Terminal Municipal.

A rodoviária localizada no centro de Maricá, denominada “Rodoviária do Povo de Maricá” possui 10 baias internas e 3 baias nas laterais, das quais uma é destinada às linhas interestaduais.

Conforme apresentado no Diagnóstico da situação atual do município, neste terminal operam 25 linhas municipais, com 714 viagens em um dia útil, além das linhas intermunicipais e interestaduais. Por ser localizado no centro do município permitir ainda a operação de linhas intermunicipais e interestaduais, este terminal provoca grandes congestionamentos em seu entorno um elevado índice de lotação de pessoas em seu interior, principalmente nos horários de pico.

Figura 31 Plataforma de embarque e desembarque no terminal central



Fonte: Ruaviva, 2022

Figura 32 Terminal Rodoviária do Povo de Maricá

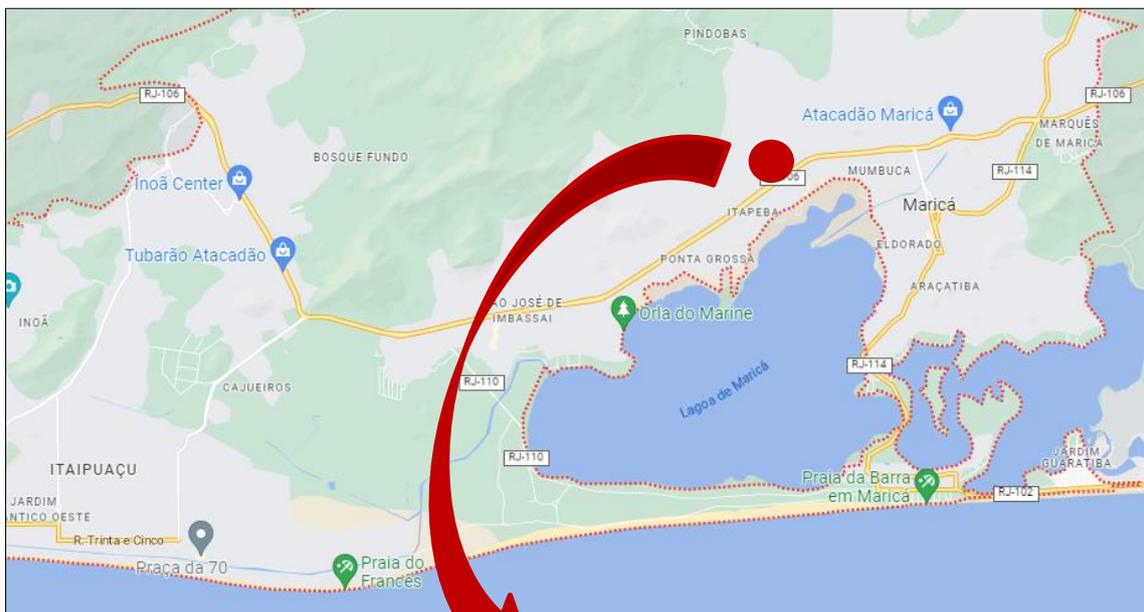


Outro ponto importante refere-se às plataformas de embarque e desembarque, que não são paralelas as vias de acesso, modelo usualmente utilizado para terminais urbanos onde a frequência de viagens e de embarques e desembarques é alta. As plataformas a 45° permitem uma quantidade maior de operações simultâneas, mas geram manobras com pouca visibilidade e maior tempo de chegada e saída, aumentando o tempo de viagem das linhas. Ao aumentar o tempo da viagem elevam o custo da operação do serviço. Além disso, a operação de desembarque é mais desconfortável para os usuários.

Tendo em vista a rede transporte tronco-alimentada proposta para Maricá e, com objetivo de melhorar o trânsito nas vias da área central do município e o nível de conforto ofertado aos usuários, sugere-se a alteração da localização da rodoviária, retirando a operação das linhas intermunicipais e interestaduais dessa região.

Diante do exposto, apresenta-se uma sugestão de novo local para a rodoviária de Maricá, em Itapeba, na RJ-106, em local que permitirá a integração com o sistema integrado intermodal:

Figura 33: Localização proposta para nova rodoviária de Maricá



Fonte: Prefeitura Municipal de Maricá, 2023

Neste cenário, as linhas municipais permaneceriam atendendo ao terminal rodoviário atual com algumas mudanças em seu layout, para melhor fluidez no processo de embarque e desembarque, e as linhas intermunicipais e interestaduais seriam transferidas para a nova rodoviária, onde será permitido realizar integrações com outros modais de transporte e com o sistema de transporte por ônibus intermunicipal.

O mesmo é proposto para o Terminal Itaipuaçu, enquanto os dois demais e as estações devem ser construídos.

Para todos eles, devem ser observados os parâmetros de acessibilidade universal previstos na NBR 9050/2020.

5.1.3.5 Sistema de informação ao usuário

No cenário do transporte urbano brasileiro, sobretudo o chamado transporte público, as cidades ainda apresentam pontos cruciais para a melhoria da qualidade, como a infraestrutura das vias, as condições dos veículos, a acessibilidade a deficientes, a segurança interna e nos pontos de embarque e desembarque, os congestionamentos no trânsito etc. (ARAÚJO et al., 2011).

Em específico, no que se refere à informação disponibilizada aos usuários do transporte público, observa-se que as dificuldades são referentes à divulgação precisa e em tempo real de dados sobre as frotas, os percursos e os horários dos ônibus, os períodos e os locais que apresentam maior fluxo de passageiros, as linhas que atuam em determinados pontos e terminais de ônibus, os atrasos, os congestionamentos etc.

Com a gama de processos que atua sobreposta em um sistema de transporte urbano, aumentam-se as dificuldades que podem ocorrer no funcionamento de sua logística devido à baixa qualidade no compartilhamento de informações, como a falta de precisão das etapas de execução em que o sistema se encontra, os erros de relatórios, a demora no repasse de ocorrências, os dados não coincidentes com o panorama correto, entre outros. Esses distúrbios implicam em planejamentos que são executados sem a máxima eficiência que poderiam ter e que, por isso, comprometem o desempenho da gestão (MEYER et al., 2010).

É nessa complexidade que o desenvolvimento tecnológico pode atuar como um fator determinante para o crescimento do compartilhamento de informações, criando uma relação estreita entre as tecnologias digitais e os processos informacionais, proporcionando novas práticas comunicativas, redes de interações e diferentes produtos. A aplicação de tecnologias possibilita compartilhar informações a fim de auxiliar o transporte urbano em geral.

Para Maricá, propõe-se um aplicativo de sistema integrado de transporte e mobilidade como um serviço que conte com diversas funcionalidades, conforme exposto no item 5.3. Enfatiza-se aqui a imprescindibilidade de que o transporte público coletivo seja contemplado, com informações em tempo real gratuitas para os usuários. Nesse sentido, devem ser disponibilizadas, no mínimo, as seguintes informações:

- Localização dos PEDs e EMs;
- Linhas cadastradas por PED e terminal;

- Localização do usuário em tempo real;
- Localização dos veículos em tempo real;
- Melhor rota² para origem e destino informada, exclusivamente pelo sistema de transporte público coletivo municipal tarifa zero;
- Melhor rota para origem e destino informada, incluindo integração com o uso de veículo próprio, seja bicicleta, moto ou carro;
- Melhor rota para origem e destino informada, incluindo integração com serviço de mobilidade por taxi, mototáxi, ou transporte remunerado privado compartilhado de passageiros.
- Tempo de espera por determinada linha em determinado PED ou EM.

5.1.3.6 Qualificação da frota

A análise das tecnologias veiculares propostas para Maricá visa dois objetivos principais: garantir maior acessibilidade aos usuários e diminuir a emissão de poluentes.

5.1.3.7 Acessibilidade universal nos veículos de transporte público coletivo

De acordo com a Lei 10.098/2000, a acessibilidade é definida como:

[...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000, art. 2º).

Todas as pessoas têm o direito de acessar qualquer sistema de transporte ou equipamento urbano, independentemente de suas limitações.

Tendo em vista a importância da acessibilidade para todas as pessoas que utilizam o transporte público coletivo para a realização de seus deslocamentos, propõe-se a adequação da frota do sistema de transporte público coletivo de Maricá em um cenário de longo prazo, adequando-se aos parâmetros de acessibilidade de Design Universal.

O Design Universal é baseado nos seguintes princípios relacionados à usabilidade:

² Em tempo de percurso total e menor distância a pé.

- Gerar equidade no acesso;
- Oferecer flexibilidade no uso;
- Ser simples e intuitivo;
- Possuir informação perceptível a vários dos sentidos humanos;
- Proporcionar baixo esforço físico, garantindo máxima eficiência e conforto;
- Dimensionar tamanho, espaço e esforço para aproximação do uso.

Dentro do contexto de planejamento urbano, essa concepção de projeto passou a ser assunto indispensável por possibilitar a identificação de áreas com desigualdades na oferta de infraestrutura básica e por estar diretamente relacionado à qualidade de vida, por envolver maior igualdade de condições, acesso, segurança e conforto para usuários e conseqüentemente menor preconceito, segregação e intolerância.

Tendo em vista o exposto, percebe-se que a definição dos tipos de ônibus que serão usados nas cidades é de extrema importância. Em Maricá, propõe-se a implantação dos chamados ônibus Piso-Baixo, que possuem o piso em seu interior rebaixado em qualquer uma de suas seções (dianteira, central, traseira ou total).

O tipo mais comum é o chamado Low-Entry (Entrada Baixa), com o rebaixamento do centro até à dianteira. Há também o Low-Floor, em que toda sua extensão é rebaixada. A imagem a seguir apresenta a ilustração desses tipos de veículos.

Figura 34 – Ônibus de piso baixo no transporte para o CT Paralímpico em São Paulo



Fonte: CPB, 2018.

Conforme pode-se observar nas figuras apresentadas, esses veículos dispensam degraus e elevadores para o acesso de passageiros, e podem possuir rampas automáticas ou manuais, além da suspensão a ar com o sistema chamado de kneeling (ajoelhamento), que rebaixa o veículo e permite um melhor nivelamento com a calçada durante as paradas. Mesmo para um usuário sem deficiência que estiver no nível da rua, terá um embarque facilitado, tendo que enfrentar apenas um pequeno desnível entre o chão e o piso do veículo.

Dentre os benefícios aos usuários pode-se citar: acesso fácil e utilização amigável; portas mais largas; redução do tempo de embarque e desembarque; e atendimento com mais conforto tanto para pessoas com deficiência, idosos e com limitações na mobilidade, quanto para os demais usuários

Vale ressaltar que para a implantação de novas tecnologias veiculares deve-se sempre analisar a infraestrutura de transporte e as condições das vias que compõe o sistema viário do município.

5.1.3.8 Descarbonização dos veículos de transporte público coletivo

A poluição do ar é um dos principais problemas ambientais nos centros urbanos. Os carros e as motos são os principais emissores de poluentes nas cidades, no entanto, os ônibus também têm uma participação significativa nas emissões de gases de efeito estufa e no aumento das doenças relacionadas à poluição do ar.

Assim, a adoção de novas tecnologias, como os ônibus elétricos e/ou híbridos e o uso de combustíveis alternativos, é essencial para reduzir os seus impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

Tendo em vista as questões apontadas, propõe-se que seja estudada a viabilidade de implantação de ônibus descarbonizados para a operação do sistema de transporte coletivo em um cenário de longo prazo em Maricá. Por exemplo, a eletromobilidade é inclusiva, tendo vantagens ambientais, possuindo matriz renovável, beneficiando a saúde da população, oferecendo conforto aos passageiros, ao operador, e qualificando o transporte público.

Vale ressaltar ainda que, os ônibus chegam a representar um terço da emissão de poluentes emitida por todos os veículos motorizados que circulam nas cidades. Além disso, têm um impacto significativo no ruído urbano. Portanto, reduzir a poluição e o ruído é importantíssimo para melhorar a qualidade de vida nas cidades.

A descarbonização das frotas de ônibus é uma oportunidade para repensar e aprimorar a rede de transporte público como um todo. Ressalta-se que a Prefeitura Municipal já vem desenvolvendo estudos para avaliar a melhor forma de implantar a descarbonização do sistema e deve continuar com o projeto até gradualmente substituir a frota.

Figura 35 Ônibus híbrido Maricá



Fonte: Diário do Transporte, 2022. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2022/05/26/marica-rj-apresenta-prototipo-de-ônibus-híbrido-eletrico-etanol-para-o-transporte-urbano>. Acesso em maio de 2023.

Figura 36 ônibus híbrido Maricá 2



Fonte: Diário do Transporte, 2022. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2022/02/07/marica-rj-sera-primeira-cidade-do-brasil-a-fabricar-ônibus-híbridos>. Acesso em maio de 2023.

Figura 37 – Exemplo de primeiro ônibus elétrico articulado do Brasil em São José dos Campos - SP



Fonte: ALBUQUERQUE, 2021.

5.1.3.9 Aprimoramento da tecnologia de controle e gestão operacional

O controle e gestão operacional são fundamentais para o bom funcionamento do sistema. Maricá já conta, por exemplo, com Central de Controle. Apesar de garantir uma prestação de serviço de qualidade, há aspectos pontuais que podem ser aprimorados.

Em decorrência da gratuidade concedida, que em si é um avanço para o município, houve uma perda de registro de informação de embarque de usuários, que tinha a possibilidade de ser monitorado pela catraca em conjunto com o GPS no sistema antigo.

Toda evolução naturalmente requer ajustes para alcançar a funcionalidade plena. Para que a tarifa zero não signifique um passo atrás na geração de dados relevantes para a gestão e o planejamento contínuo, propõe-se a instalação de mecanismos tecnológicos capazes de realizar a contagem de passageiros embarcando e desembarcando nos veículos por cada PED, estação e terminal.

Assim, torna-se possível identificar com precisão, por exemplo, os trechos críticos de lotação em cada linha e em cada corredor.

Recomenda-se também promover atualização tecnológica sempre que possível no sistema de GPS de maneira a tornar a informação de localização o mais precisa possível.

As informações de localização e tempo de espera por veículo de determinada linha devem ser disponibilizadas aos usuários, conforme disposto no item 5.1.3.5. A intermediação entre coleta e disponibilização é responsabilidade do órgão gestor.

5.1.4 Integração entre sistemas metropolitano e municipal

Maricá é atendida por 18 linhas metropolitanas, que realizam aproximadamente 329 viagens nos dias úteis (RUAVIVA, 2022, p. 302). A maior parte delas se destina ao Terminal Central.

Quanto às viagens metropolitanas com origem em Maricá, o quadro a seguir sintetiza os principais destinos.

Tabela 4 Distribuição das viagens do modo TC com origem em Maricá na RMRJ

Município	Viagens modo transporte coletivo	Participação
Niterói	3.873	41%
Rio de Janeiro	3.505	37%
São Gonçalo	1.471	16%
Outros	557	6%

Fonte: RUAVIVA, 2022.

“Nos terminais Itaipuaçu e Central há a possibilidade de integração modal com ponto de táxi, bicicleta pública da EPT, paraciclo para bicicletas privadas e, no terminal de Itaipuaçu, até mesmo estacionamento de veículos” (RUAVIVA, 2022, p. 299).

Para além disso, propõe-se que a integração seja aprimorada dentro o transporte coletivo metropolitano e o municipal nesses terminais. A variedade de órgãos responsáveis pelos diferentes serviços faz com que seja necessário estabelecer um diálogo contínuo entre eles. Enquanto o serviço de transporte metropolitano é atribuição da Secretaria de Transportes do Estado do Rio de Janeiro (Setrans), “os terminais estão sob a responsabilidade da Companhia de Desenvolvimento Rodoviário e Terminais do Estado do Rio de Janeiro (Coderte), que opera ou concede, onerosamente, os terminais” (RUAVIVA, 2022, p. 300). Em síntese, “não existe governança metropolitana no âmbito do transporte” (RUAVIVA, 2022, p. 300).

Entretanto, está em desenvolvimento o novo Plano Metropolitano de Mobilidade. Nele, é imprescindível que Maricá seja contemplado nas propostas, no sentido de promover a integração entre o sistema de transporte público coletivo municipal e metropolitano.

Em conjunto com o aprimoramento da gestão metropolitana, o engajamento de Maricá nas melhorias do transporte metropolitano para seus municípios e visitantes envolve:

- Prever terminais e/ou estações compartilhados entre os dois sistemas, evitando percursos a pé;
- Qualificar o ambiente de espera entre o desembarque em uma linha e embarque na outra;
- Programar viagens municipais em consideração à programação de viagens metropolitanas, de modo a potencializar a redução do período de espera no transbordo;
- Dialogar com os órgãos estaduais responsáveis pelo serviço metropolitano para conduzir ajustes no serviço no território municipal;

- Permitir a realização dos serviços alimentadores do transporte público coletivo por transporte remunerado de passageiros por veículo compartilhado (item 5.5.2) e mototáxi (item 5.5.3) para as linhas metropolitanas;
- Estabelecer linhas de transporte complementar por vans (item 5.5.1) para os terminais e estação de integração.

5.1.5 Sistema de avaliações periódicas de desempenho

Os indicadores são elementos fundamentais no processo de tomada de decisão, sobretudo, na medida em que revelam condições e tendências que apontam aspectos deficientes a serem solucionados, além do desempenho e da qualidade dos serviços prestados.

“Os indicadores são métricas quantitativas utilizadas como instrumento para a avaliação de características de um determinado grupo ou operação utilizando-se de atributos (qualitativos) inerentes ao grupo observado” (CRUZ; CARVALHO, 2008).

Para a Avaliação da Qualidade dos Serviços de Transporte Coletivo de Maricá, propõe-se a implementação de um modelo de avaliação de desempenho, onde sejam contemplados os atributos mais importantes em relação ao transporte, principalmente, sob os diversos aspectos considerados pelos usuários na avaliação da qualidade dos serviços.

Para alcançar tal objetivo é preciso identificar indicadores importantes para a qualidade deste serviço, segundo a opinião dos atores envolvidos.

Apresenta-se a seguir uma sugestão de alguns atributos a serem avaliados, que deverão ser validados posteriormente, em conjunto com a Prefeitura, para adequação à realidade do município.

a) Regularidade

A condição de regularidade diz respeito à prestação do serviço nas condições estabelecidas e normas técnicas aplicáveis. Sendo assim, sugere-se que a regularidade seja medida através dos seguintes indicadores:

a.1) Atualização Tecnológica

Nº de veículos com soluções de baixa emissão de poluentes: para apuração deste item, sugere-se levantar a quantidade de veículos que possuem motor EURO V, ou seja, os veículos fabricados a partir de 2012, que se utilizam de diesel S10 e do ARLA 32, um reagente composto de água e ureia que fazem uma conversão química dos gases poluentes, transformando-os em nitrogênio e vapor de água, inofensivos ao meio ambiente.

a.2) Qualidade dos Serviços

- Atendimento ao Usuário: este item pode ser verificado através dos canais disponibilizados para atendimento aos usuários, como implantação do serviço 0800/0300.
- Tecnologia para acesso às informações: este item pode ser verificado através do aplicativo a ser disponibilizado para promover informações aos usuários, verificando suas funcionalidades.

a.3) Treinamento e capacitação da equipe

O treinamento e capacitação da equipe são procedimentos utilizados para aperfeiçoar, agilizar e proporcionar melhores resultados nos diversos setores da empresa visando, principalmente, a qualidade do serviço oferecido.

b) Continuidade

O princípio da continuidade consiste na proibição da interrupção total do desempenho de atividades do serviço público prestado à população e seus usuários. Para averiguação da condição de continuidade, deve ser verificado se os serviços sofreram alguma solução de continuidade durante sua prestação.

c) Eficiência

Eficiência é a medida relacionada com a execução do serviço de transporte coletivo. Para avaliação dos serviços, eficiência diz respeito à sua execução de acordo com as normas técnicas aplicáveis e em padrões satisfatórios, que busquem em caráter permanente a excelência, e que assegurem, qualitativa e quantitativamente, o cumprimento dos objetivos. Sendo assim, sugere-se a avaliação da eficiência em função dos seguintes indicadores:

- Confiabilidade dos serviços: a confiabilidade dos serviços deverá ser verificada através de alguns índices, tais como:
 - Índice de cumprimento de viagens (ICV): medir a relação entre as viagens realizadas e as viagens programadas. Para aferição, sugere-se utilizar os dados da bilhetagem eletrônica em comparação com os quadros de horários vigentes;

- Índice de Pontualidade de Viagens (IPV): medir a relação entre os horários realizados e os horários programados. Para aferição é necessário verificar os cadastros do sistema de bilhetagem e do sistema de monitoramento da frota.
- Frota: a adequação da frota deverá ser verificada através do Índice de Falhas de Veículos em Operação (IFV): esse índice permitirá verificar possíveis problemas decorrentes da manutenção da frota. Para aferição, sugere-se verificar se as revisões de prevenção corretiva e preventiva estão adequadas.

d) Segurança

Esse índice indicará a condição da frota disponibilizada para operação dos serviços, verificando se o padrão da frota estipulado está sendo cumprido.

e) Atualidade

O atributo “atualidade” compreende modernidade das técnicas, equipamentos e das instalações e a sua conservação, bem como melhoria e expansão dos serviços. Para tanto serão avaliados os seguintes itens:

- Acessibilidade: essa condição será apurada verificando-se o percentual da frota que atenda algumas das características especificadas nas normas técnicas da ABNT, tais como: piso baixo; ou piso alto com acesso realizado por plataforma de embarque/desembarque; ou piso alto equipado com plataforma elevatória veicular, dentre outros;
- Rastreamento da Frota: para avaliação deste item sugere-se verificar a existência ou não do cadastro de pontos de embarque e desembarque (PED) e os registros de movimentação da frota referente à operação de um dia útil;
- Padrão Tecnológico da Frota: A implantação de tecnologias veiculares garante o monitoramento contínuo da frota, com melhor qualidade de informações para tomadas de decisões operacionais, além de redução das emissões atmosféricas e do consumo de combustíveis. Sendo assim, sugere-se verificar o percentual da frota que atende a itens de modernização, tais como:
 - Implantação de câmeras de segurança e internet embarcada;

- Bilhetagem eletrônica com dispositivo para leitura com biometria facial ou similar;
 - Gestão da frota com a modernização do sistema;
 - Sinalização em Braille e sistema de comunicação verbal por alto-falante;
 - Adoção de tecnologia que reduzam a emissão de poluentes.
- Implantação de aplicativos para informação e orientação ao usuário ao longo de seu deslocamento

f) Generalidade

A condição de generalidade é aquela que garante a universalidade dos serviços, isto é, serviços iguais para todos os usuários sem qualquer discriminação. Pode ser avaliada através dos seguintes indicadores:

- Cobertura da rede: deve-se mapear a rede de transporte coletivo para avaliação da cobertura, a partir de faixas de 200 metros e de 400 metros a cada lado das vias da rede de transporte;
- Existência de mecanismos para facilitar o embarque/desembarque de usuários com necessidades especiais.

g) Cortesia

Esse índice está relacionado à qualidade da prestação do serviço e considera todas as reclamações registradas relativas à prestação do serviço. Sugere-se o cálculo desse índice a partir do quociente da somatória das reclamações dos usuários pela quantidade de passageiros transportados no período, multiplicado por 100.000. O resultado da pesquisa de opinião também deverá contemplar indicadores que verifiquem esse atributo através, por exemplo, do levantamento de informações junto aos usuários quanto ao comportamento do pessoal operacional, dentre outros.

5.2 Integração intermodal

O serviço bom e gratuito prestado no transporte público coletivo pode melhorar muito com um sistema de integração modal. O Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) de Maricá prevê o seguinte:

Implantação de estações de integração intermodal (Centro de Inoã, Centro de Ponta Negra, Centro de Cordeirinho, Centro de Barra de Maricá, Centro de Jacomé e limite municipal com Itaboraí na RJ-114) e corredores segregados para o sistema de transporte público por ônibus em vias arteriais, com desenvolvimento de projeto básico para a rede municipal. (IBAM, 2021, p. 34)

Proporcionar atendimento às pessoas com deficiência por meio da adoção de tecnologias apropriadas e específicas no transporte coletivo e no trânsito, tais como abrigos, estações de integração, veículos, serviços ou comunicação específica. (IBAM, 2021, p. 32)

Nesse sentido, a equipe da SEURB desenvolveu uma proposta para um Sistema Integrado dos modais de Transporte em Maricá:

A integração propõe envolver os ônibus Vermelinhos, as bikes Vermelhinhas, os ônibus intermunicipais que circulam pela RJ-106 e também aqueles que entram na cidade, assim como o transporte hidroviário que seria mais voltado à atividade turística nas lagoas.

O sistema cria estações de integração metropolitana e municipal em 5 pontos ao longo da rodovia RJ-106 e Estações de Integração no interior dos bairros (Jacomé, Ponta Negra, Cordeirinho, Barra, Inoã, Lagarto, Pindobal, e as já existentes rodoviárias do Centro e Itaipuaçu que se tornariam Estações de Integração).

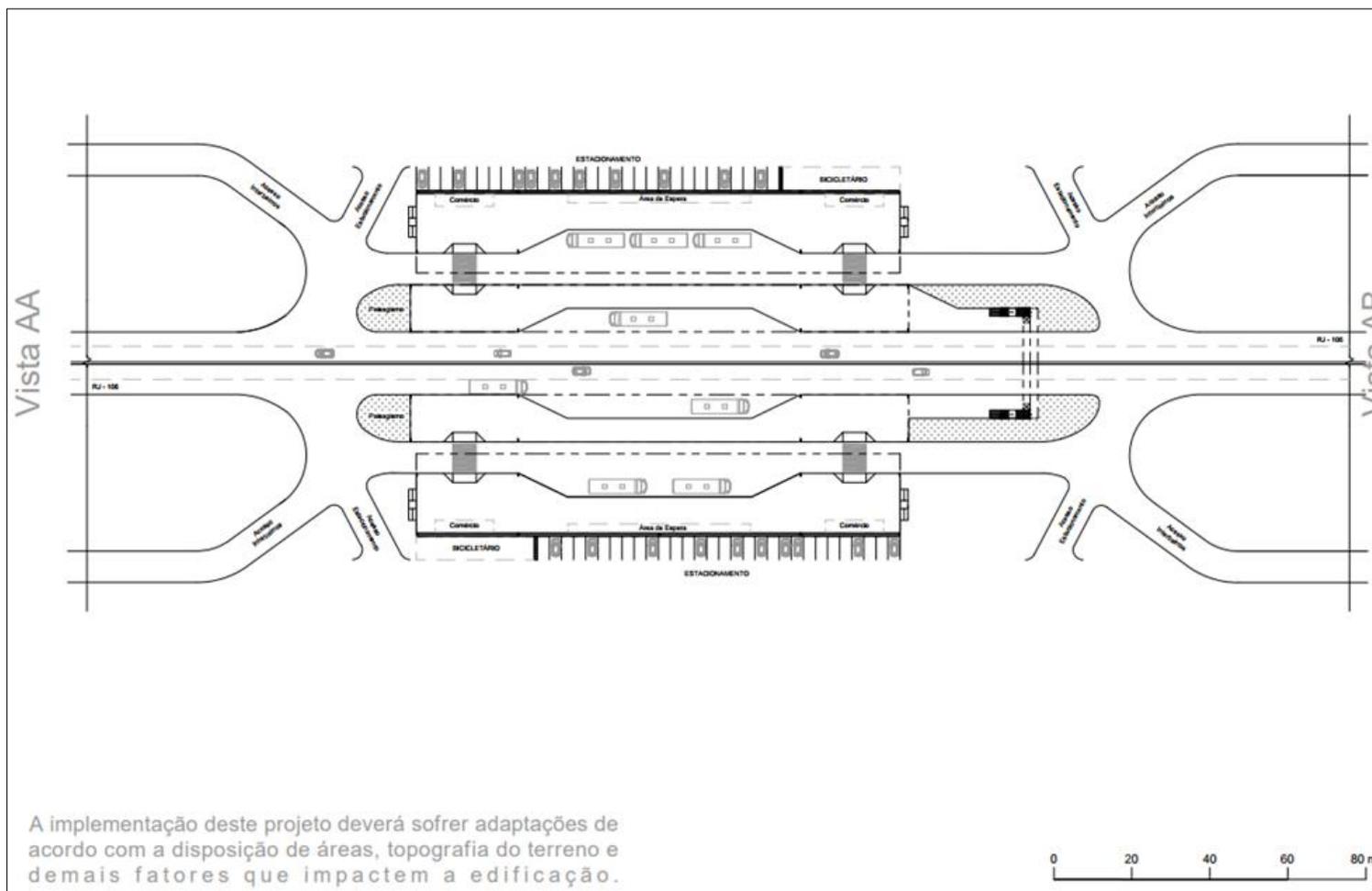
Os PIM's seriam estações de transbordo entre os coletivos intermunicipais e municipais (vermelinhos) que fariam a integração e possibilitaria a passagem de pedestres por cima da rodovia (passarela). Os vermelinhos poderiam utilizar os retornos existentes ao longo da rodovia, para transpor os sentidos opostos da RJ 106 e migrar para os bairros de ambos os lados (Norte e Sul da cidade). A equipe de técnicos do Núcleo de Planejamento da SEURB previu também a possibilidade do estacionamento de automóveis para moradores que desejassem fazer a integração auto-bus intermunicipal. Há também a previsão de Estações das Vermelhinhas e paraciclos para bikes particulares (SEURB, 2023).

A proposta para os PIM's é que permitam a integração entre os modos de transporte motorizados (ônibus municipais e intermunicipais) e não motorizados (pedestres e bicicletas), através de passarelas suspensas, e da criação de estacionamento de automóveis para moradores e paraciclos para bicicletas particulares.

Os PIMs foram incorporados à proposta de reestruturação da rede como **Estações de Integração Metropolitana e Municipal (EMs)** juntamente com os Terminais de Transporte Coletivo e as Estações de Integração Metropolitana e Municipal.

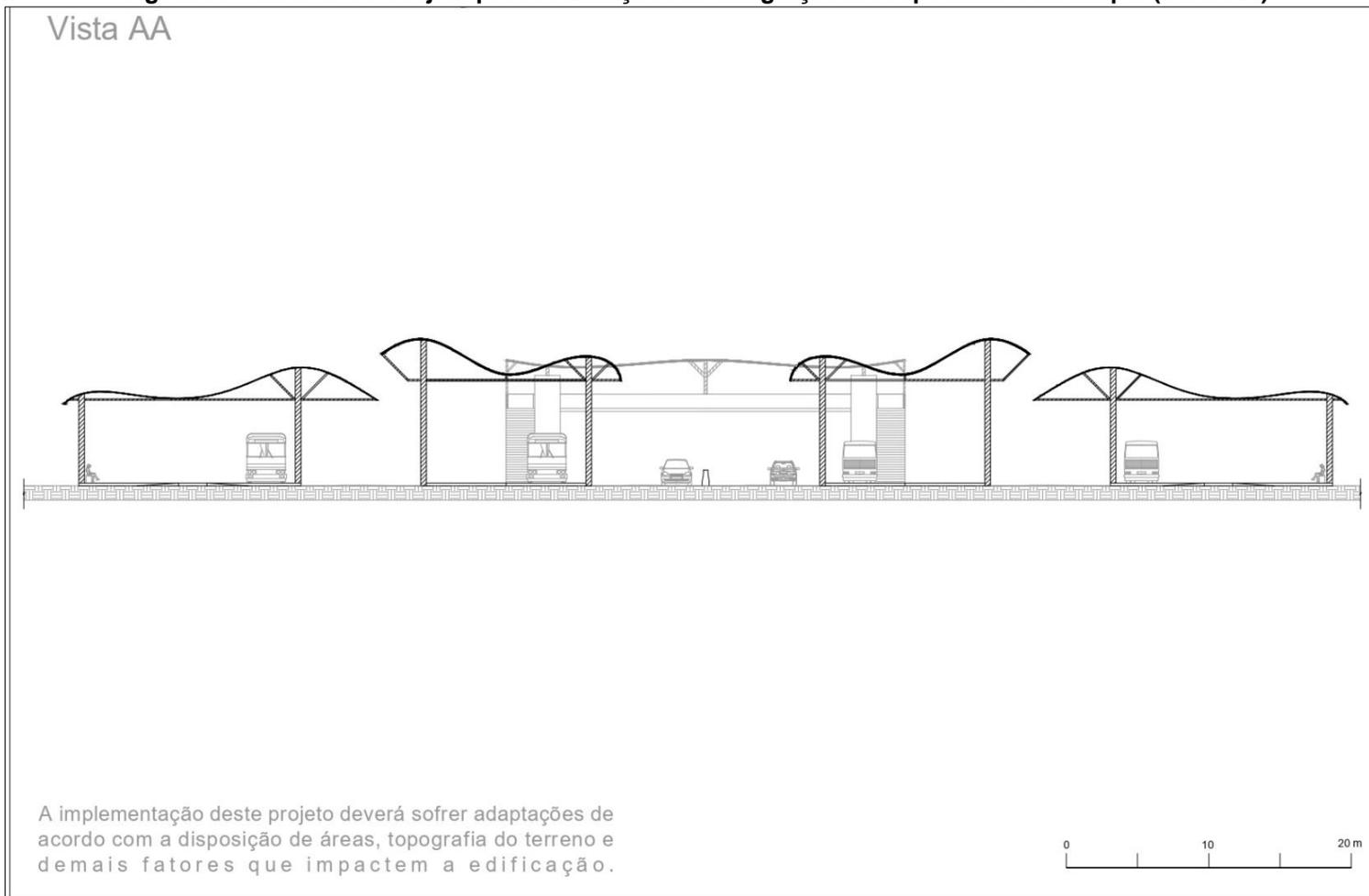
Conforme projeto elaborado pela Prefeitura de Maricá, apresenta-se um modelo de layout que poderia ser utilizado para criação das **Estações de Integração Metropolitana e Municipal**.

Figura 38 – Modelo de Projeto para as Estações de Integração Metropolitana e Municipal



Fonte: SEURB, 2023.

Figura 39 – Modelo de Projeto para as Estações de Integração Metropolitana e Municipal (Vista AA)

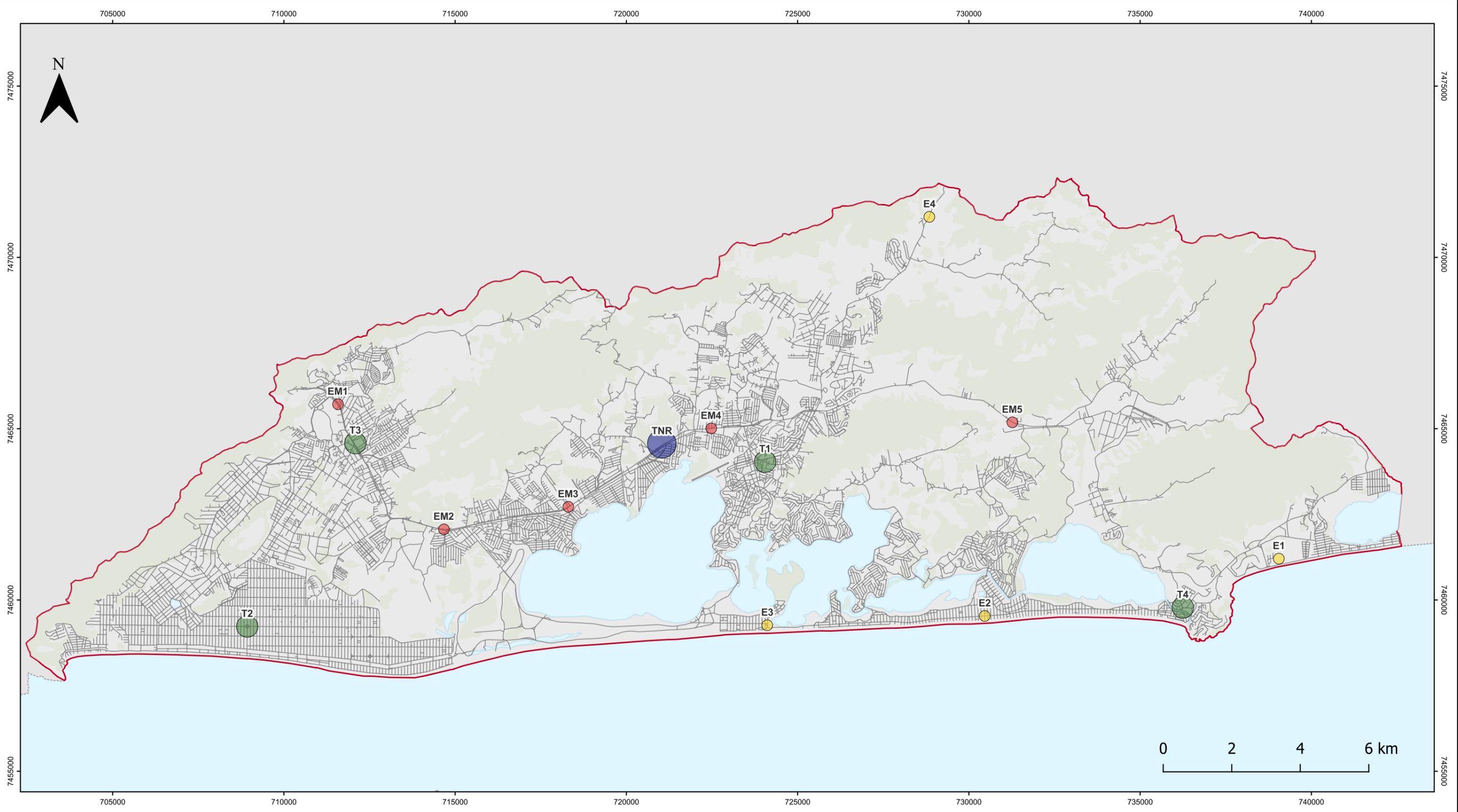


Fonte: SEURB, 2023.

Figura 40 – Modelo de Projeto para as Estações de Integração Metropolitana e Municipal (Vista AB)



Fonte: SEURB, 2023



LEGENDA

- Limite Municipal
- Ilhas de Maricá
- Sistema Lagunar e Oceano
- Áreas Vegetadas
- Logradouros
- Rodovias
- Estação de Integração Municipal
- Estação de Integração Metropolitana e Municipal
- Terminal Municipal de Transporte Coletivo
- Terminal Nova Rodoviária

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 09 - Terminais e Estações de Integração

Escala: 1:105.000
 Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



A proposta de implantação desses equipamentos em Maricá tem os seguintes objetivos:

- Implantação de terminais confortáveis e funcionais aos usuários, proporcionando mais conforto aos usuários de transporte público, com baixo tempo de espera nos terminais, buscando-se um atrativo a mais para utilização do modal ônibus;
- Promover integração física com outros modais de transporte, visando maior comodidade ao usuário, com mais acessibilidade e disponibilidade de serviços e possibilidade de integração rápida;
- Redução do fluxo de ônibus na área central, visando melhorar a operação neste terminal e descongestionar o sistema viário da área;
- Criação diferentes usos para aproveitar o fluxo gerado pelo equipamento, como comércio e serviços a serem ofertados dentro dos terminais;
- Criação de espaços para estacionamento de automóveis e bicicletários, buscando promover melhor integração entre os modos individuais e coletivos.

O Sistema tronco-alimentado tarifa zero de transporte público, integrado fisicamente a outros modos, é um avanço fundamental.

Complementarmente às propostas de integração física, também se propõe a integração tecnológica, promovendo um Sistema Integrado de Transportes. Com a tecnologia de redes móveis e *wifi*, e de plataformas e aplicativos digitais em celulares, novos modos de prestação e usufruto de serviços surgiram.

Embora empresas privadas tenham sido pioneiras na prática da mobilidade como um serviço, isso não precisa ser uma exclusividade delas. E o ideal é que não seja. É notória a precarização do trabalho na modalidade de transporte remunerado privado individual de passageiros. Nesse sentido, propõe-se que ele seja regulamentado como alimentador das linhas troncais, conforme item 5.5.2. Papel semelhante é proposto para os mototaxistas (item 5.5.3).

Assim, todo o município estará integrado às linhas troncais por uma multiplicidade de modos que potencializará a realização de mais deslocamentos coletivos e menos individuais motorizados. O item a seguir avança um pouco mais nos serviços de integração propostos.

5.3 Aplicativo: mobilidade como serviço de interesse social

O avanço da tecnologia digital que vem ocorrendo de forma acelerada desde o início do século XXI já alterou a forma como grande parte da população se locomove. A própria Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012) foi revisada de forma a contemplar os serviços de transporte prestados por trabalhadores autônomos a usuários desconhecidos, com comunicação de demanda e oferta agenciada por aplicativo de celular.

Tal serviço passou a ser definido assim em 2018:

X - Transporte remunerado privado individual de passageiros: serviço remunerado de transporte de passageiros, não aberto ao público, para a realização de viagens individualizadas ou compartilhadas solicitadas exclusivamente por usuários previamente cadastrados em aplicativos ou outras plataformas de comunicação em rede. (BRASIL, 2012, Art 4º apud BRASIL, 2018, Art 2º).

As empresas privadas, em grande parte multinacionais, que operam esse serviço em Maricá alcançaram “1,4% do total das viagens e 1,8% das viagens motorizadas” (REAVIVA, 2022, p.322). Embora seja uma alternativa de renda para os prestadores, e um serviço conveniente para os usuários, o exercício desregulamentado gera distorções, como uma jornada extensa de trabalho e remuneração baixa. Incluindo a total responsabilidade pela manutenção, conservação e custos operacionais aos prestadores. Também pela posse ou propriedade dos equipamentos necessários (carro e celular com internet móvel).

A cidade já convive com essa prestação de serviço, mas seus desequilíbrios podem ser amenizados. E o desenvolvimento de um aplicativo municipal de serviços de mobilidade, considerando um sistema intermodal integrado, é a proposta para gerar melhores condições de trabalho, serviços satisfatórios e justos.

Nesse sentido, é primordial desenvolver um aplicativo com múltiplas funcionalidades, que atenda tanto o usuário que demanda o transporte individual porta a porta por taxi quanto o usuário do serviço gratuito de transporte coletivo. E não só eles, como todos os serviços intermediários (descritos no item 5.5).

Em relação ao transporte público coletivo, o Projeto de Lei 2492/22 prevê a disponibilização, aos usuários de transporte público, de aplicativo que indique em tempo real a posição dos veículos, as rotas, os pontos de embarque e desembarque, o tempo estimado da viagem e de espera e outras informações que contribuam para a melhoria do sistema.

Segundo a proposição, os órgãos responsáveis pelo transporte público também poderão desenvolver seus próprios aplicativos ou utilizar outros, desde que mantenham o caráter gratuito e não onerem as tarifas.

Os aplicativos poderão conter canais para fomentar a participação da sociedade civil junto às autoridades e operadoras dos serviços de transporte municipais.

Figura 41: Funcionalidades para aplicativo de transporte Público conforme PL 2492/22



Fonte: MARICÁ, 2022.

Quanto ao taxi, previa-se a implantação do aplicativo Taxi-Rio em Maricá, projetando-se a ampliação do número de viagens realizadas por taxi. O referido aplicativo funcionaria nos moldes dos outros aplicativos de mobilidade, onde o usuário faz um cadastro prévio e para chamar o táxi, informa o local de partida e destino

A proposta aqui é de desenvolver a ferramenta especificamente para o município de Maricá (item 5.4), e disponibilizá-la em aplicativo que ofereça também os demais serviços, inclusive o simples acesso à informação do transporte público coletivo de forma não onerosa.

Em relação ao transporte complementar por vans (item 5.5.1), transporte remunerado privado (item 5.5.2) de passageiros e mototáxi (item 5.5.3), propõe-se que sejam reestruturados de forma a alimentar o transporte público coletivo, e que cada uma dessas modalidades esteja disponível no aplicativo com as devidas políticas tarifárias (inclusive de isenção ou subsídio).

Isso potencializa a solução de uma situação exposta pelo próprio Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021):

O Município conta com um sistema de transporte público por ônibus operando com política de tarifa zero, o que favorece seu uso eficiente com amplas possibilidades de integração entre as linhas. Por outro lado, a grande extensão territorial leva a custos elevados para atendimento a todas as áreas urbanas. (IBAM, 2021, p. 31).

Com as linhas reestruturadas para operar em maior frequência nos corredores principais, em conjunto com os diversos serviços alimentadores ofertados de forma complementar entre si

pelo aplicativo, equaliza-se a questão de custo operacional e interesse social do sistema. Além disso, melhora-se a eficiência de integração pela mobilização de modos de trabalho já existentes. Além de possibilitar a regulamentação e melhores condições de trabalho para os condutores, potencializa o uso do transporte coletivo inclusive por pessoas que tradicionalmente escolhem os carros como meio de locomoção.

Conforme exposto na tabela a seguir, o conforto é o principal empecilho para 23% dos entrevistados utilizarem o transporte público coletivo. Outros 20% apontam o horário adequado, e 16% a linha/itinerário. Somando esses, e considerando-os hipoteticamente como motivos exclusivos e determinantes para a escolha modal, 59% potencialmente mudariam do transporte individual motorizado para o coletivo.

Tabela 5 Motivos para utilização de outro modal que não o transporte coletivo

Motivo de utilização de outro modal	Participação
Horário adequado	20%
Confiabilidade	5%
Linha/Itinerário	16%
Conforto	23%
Tempo de viagem	10%
Outros	17%
NS/NR	10%

Fonte: RUAVIVA, 2022.

Há o estigma social, entretanto, que influencia preconceitos contra o transporte público coletivo. “Para os usuários de maior renda, acima de 05 SM, o conforto é o principal atributo para optar por outro modal, 55% das vezes” (RUAVIVA, 2022, p. 262). Para essa parcela da população, a possibilidade de esperar em casa pelo primeiro trecho de deslocamento, e o tempo de espera mínimo nos corredores principais, somados à qualificação espacial dos corredores, PEDs e terminais, bem como da frota de ônibus, pode tornar o transporte público coletivo uma opção.

O mesmo ocorre com idosos: 19% deles apontam que “como ligação direta entre a origem e o destino, sem necessidade de troca de linha ou de grande complementação a pé ou por outro modo, é o atributo mais relevante” (RUAVIVA, 2022, p. 262).

Mesmo para aqueles que dependem do serviço e não têm outra possibilidade de locomoção, a integração promovida pelo aplicativo tem o potencial de melhorar a eficiência dos deslocamentos, inclusive para áreas de interesse social onde linhas alimentadoras por ônibus e vans sejam parte do serviço tarifa zero. É importante que a informação seja ofertada em tempo real pelo aplicativo, e que o quadro de horários seja cumprido. “O horário é relevante para as faixas

salariais mais baixas sendo responsável, em média, por 23% das opções por outro meio de transporte” (RUAVIVA, 2022, p. 262).

No recorte por faixa etária, o espectro considerado em idade economicamente ativa (21 a 65 anos), o horário também é um motivo relevante para a não utilização do transporte público coletivo.

Em suma, o aplicativo proposto complementar a reestruturação da rede (item 5.1.1), o Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (5.1.2) e a infraestrutura física e operacional (5.1.3) de modo a fortalecer e qualificar o transporte público coletivo gratuito. Para tanto, propõe-se que seja desenvolvido para disponibilizar ao usuário as seguintes funcionalidades:

- compartilhamento de informações aos usuários, no qual possa ser observada a posição dos veículos, os pontos de embarque e desembarque e os tempos estimados de espera para o próximo ônibus (assim como as demais informações listadas no item 5.1.3.5);
- compartilhamento de informações aos usuários do serviço alimentador por vans, igualmente à prevista para as linhas de ônibus principais, conforme tópico acima;
- solicitação de serviços alimentadores do transporte público coletivo (conforme itens 5.5.2 e 5.5.3);
- Aluguel de bicicletas em estações de empréstimo das ‘Vermelhinhas’;
- Estacionamento rotativo, em especial nos EMs e arredores;
- solicitação do serviço de transporte porta a porta por Taxi, e indicação da localização dos pontos de taxi e rota até o mais próximo de onde o usuário indicar (podendo inclusive ser sua localização no momento);
- Sugestões de rota multimodal para os pares origem e destino informados pelo usuário, considerando as diversas combinações possíveis, demonstrando sempre o tempo estimado de cada uma.

Em um mundo já informatizado, e com a sociedade cada vez mais se organizando com o auxílio de ferramentas online, é fundamental que o município conte com um aplicativo unificado atuando de forma a articular os diversos modos de transporte. Espera-se que a complementariedade entre eles fortaleça-os em conjunto, e contribua para menos tempo ser perdido coletivamente em congestionamentos.

5.4 Táxi

O táxi é um serviço de transporte público individual que enfrenta a concorrência do transporte remunerado privado individual de passageiros, serviço explorado por multinacionais que agenciam a ligação entre a oferta e demanda. Essa concorrência compromete a rentabilidade do trabalho dos taxistas, que precisam seguir regulamentos e exercer preços públicos para prestação do serviço.

O táxi deixou de ser o principal serviço de transporte porta a porta do município, refletindo o que ocorre nacionalmente. E é justamente este papel que deve ser recuperado. Mesmo diante da democratização do acesso ao transporte público, e da melhoria contínua de sua qualidade, a demanda por ir e vir sem baldeações entre origem e destino seguirá existindo. E esse deve ser o foco do táxi. Mas para lograr êxito na recuperação do protagonismo do referido serviço é necessário melhorar sua qualidade ao mesmo tempo que adequar o preço aos concorrentes do mercado. Trata-se de um desafio que certamente demanda intervenção estatal para equilibrar as condições de ofertar o transporte porta a porta com custo benefício compatível ao exercido pela iniciativa privada.

Conforme exposto no diagnóstico, “a regulamentação do serviço existente em Maricá segue o praticado nas cidades brasileiras” (RUAVIVA, 2022, p. 314). É necessário adaptá-lo para que os profissionais possam se fortalecer no cenário previamente descrito.

Aponta-se ainda um envelhecimento da frota que demonstra dificuldades de adequação dos veículos pelos profissionais, e ainda tende a comprometer a qualidade do serviço. “A idade média atual da frota de táxis do município é de 6,66 anos” (RUAVIVA, 2022, p. 312). “Considerando a idade máxima de 7 anos, 156 veículos do total de 433 não atendem este quesito, representando 36% da frota” (RUAVIVA, 2022, p. 313). Tornar a idade média da frota de taxis menor é também uma ação importante.

Incluindo as duas medidas mencionadas, um conjunto de ações é necessário para que o objetivo traçado seja alcançado. A seguir, são listadas as propostas para fortalecimento do táxi:

- Revisão do regulamento municipal de modo a equilibrar as obrigações dos prestadores de serviço com o potencial de remuneração média, respeitando-se as leis trabalhistas e de concessão do direito de exercício da função;
- Estabelecimento de incentivos para renovação constante da frota;
- Revisão da política tarifária de modo a equilibrar o preço regulamentado com o preço praticado pelos concorrentes, respeitando-se a previsão de remuneração e condições de trabalho previstas pelas leis trabalhistas;

- Demarcação de pontos de táxi junto a todos os equipamentos de uso coletivo institucionais e culturais, incluindo todos aqueles com ocorrência de eventos que agregam número significativo de pessoas;
- Inclusão no aplicativo municipal de serviço de transporte de passageiros proposto (Item 5.3), no qual a modalidade 'viagem individual' (não compartilhada) porta a porta seja atributo exclusivo do táxi;
- Prioridade para os taxistas nas viagens compartilhadas de alimentação das linhas troncais solicitadas pelo aplicativo proposto (Item 5.3).

Somando a essas propostas, as ideias para o aplicativo Taxi-Rio podem ser incorporadas ao aplicativo unificado aqui proposto:

- Desconto de até 40%: o passageiro escolhe o desconto que quer aplicar à corrida. Além do preço cheio do taxímetro, pode-se escolher entre as opções de 10%, 20%, 30% e 40% de desconto. Também é possível visualizar quantos taxistas na região estão aceitando cada faixa de desconto (RUAVIVA, 2022, p. 314-315).
- Formas de pagamento: por meio de dinheiro, cartões de crédito e débito, Pix, Mercado Pago e, também, a moeda social Mumbuca (RUAVIVA, 2022, p. 314-315).
- Taxistas cadastrados: todos os motoristas do aplicativo Taxi Rio são cadastrados nos seus órgãos gestores, garantindo maior segurança ao passageiro (RUAVIVA, 2022, p. 314-315).

Figura 42 – Solenidade de assinatura do convenio de implantação do Taxi Rio

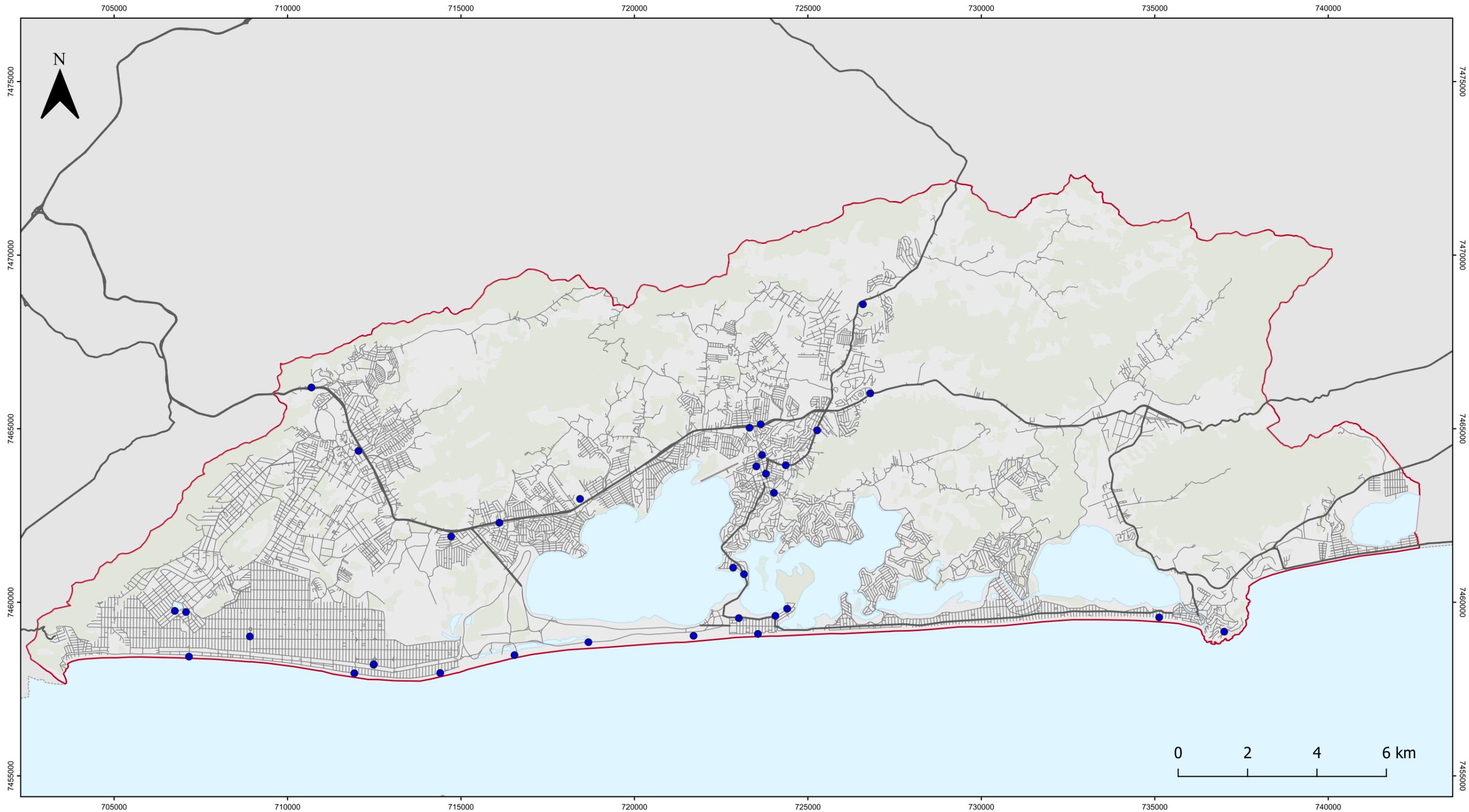


Fonte: MARICÁ, 2022.

Além da parte tecnológica, o modo taxi pode contar com outro trunfo para se fortalecer perante os concorrentes privados. A regulamentação do logradouro público com pontos de taxi próximo a equipamentos de uso coletivo e centralidades é algo que fomenta seu uso.

Isso aumenta a disponibilidade dos taxistas, que poderão ser acionados pelo aplicativo ou encontrados nos pontos de taxi.

A proposta é de demarcação de pontos de taxi onde for possível, principalmente próximo a polos geradores de viagem como locais de eventos, escolas e centros de saúde de porte significativo para os parâmetros do município, terminais e estações de ônibus, dentre outros equipamentos de uso coletivo de destaque. A figura seguinte ilustra os locais potenciais para adoção dessa medida.



LEGENDA

- Limite Municipal
- Sistema Lagunar e Oceano
- Áreas Vegetadas
- Logradouros
- Rodovias
- Ponto de Táxi Proposto

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS
Mapa 10 - Pontos de Táxi Propostos

Escala: 1:105.000 | Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



5.5 Serviços complementares ao transporte público coletivo

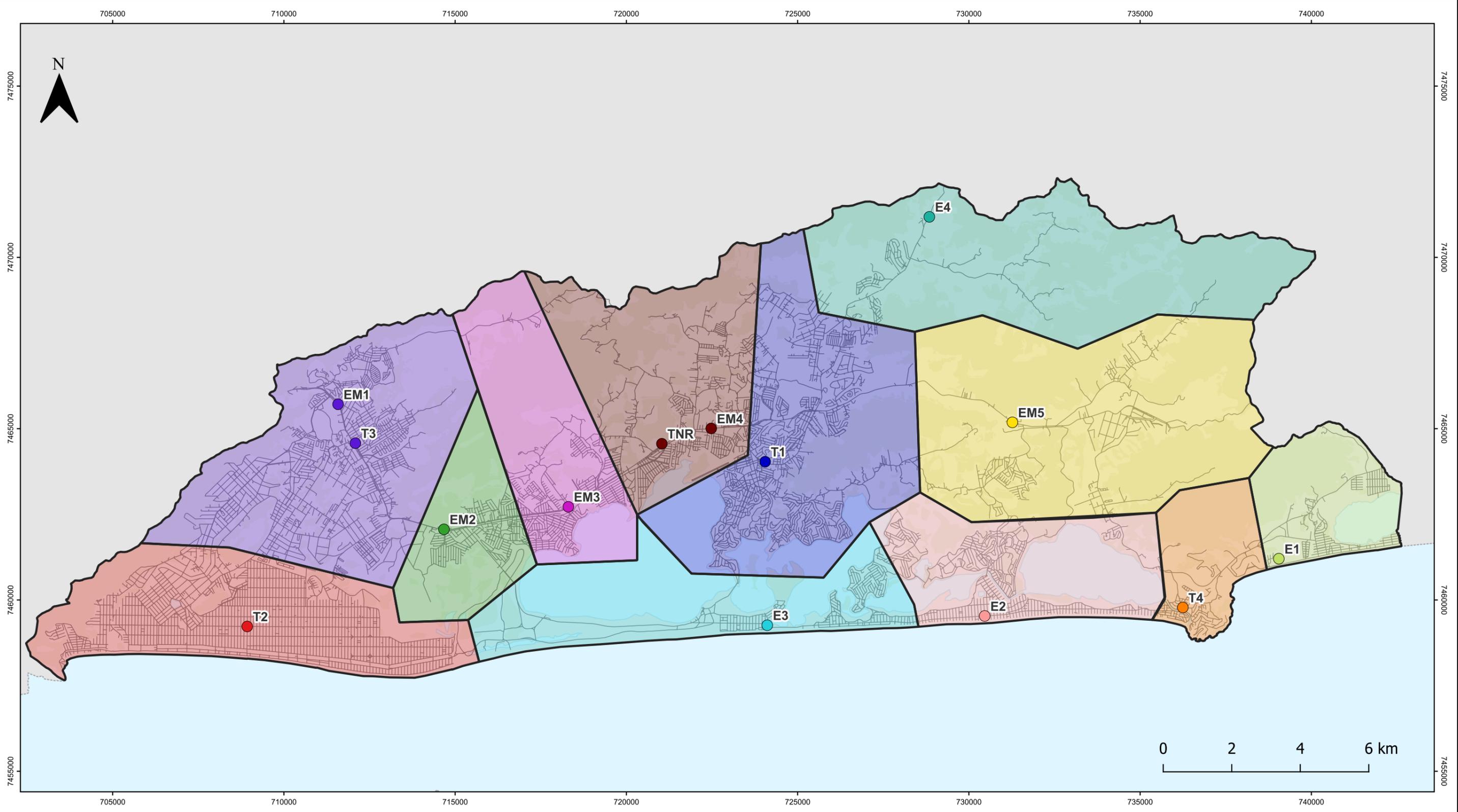
Maricá tem um sistema de transporte coletivo muito bem avaliado, conforme previamente relatado, além de fornecer o serviço gratuitamente para toda a população. O interesse social do serviço e o direito à cidade são, dessa forma, garantidos.

Por outro lado, é necessário reconhecer que o transporte público coletivo por ônibus tem limitações, independente do modelo de remuneração.

Para fortalecer a mobilidade coletiva frente à individual motorizada, propõe-se organizar os serviços existentes no município para fomentar o uso do transporte público coletivo. Tais serviços podem ser ofertados onerosamente, com tarifas justas, e gratuitamente, nos casos e condições necessários para promoção de justiça social.

No mapa a seguir, são propostas áreas de alimentação dos terminais e estações, bem como expostos os principais corredores de transporte público coletivo. Nos itens 5.5.1, 5.5.2 e 5.5.3 cada serviço alimentador proposto é descrito nas especificidades propostas.

Ressalta-se que o uso viário das faixas de estacionamento nas vias adjacentes às estações e terminais deve ser regulamentada para permitir embarque e desembarque pelos modos alimentadores em locais adequados.



LEGENDA

- Limite Municipal
- Logradouros

ESTAÇÕES E TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO

- E1
- EM4, TNR
- E3
- T4
- EM3
- EM5
- T1
- T2
- E4
- EM1
- EM2
- T3

BACIAS DE ALIMENTAÇÃO

- E1
- E2
- E3
- E4
- EM1, T3
- EM2
- EM3
- EM4
- EM5
- T1
- T2
- T4

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 11 - Áreas de alimentação dos terminais e estações

Escala: 1:105.000 | Escala numérica em impressão A3 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes: Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



5.5.1 Transporte complementar por vans

O Transporte Complementar por vans já está implantado pela Prefeitura de Maricá, sendo um serviço de interesse social denominado Mumbuca Transporte, homônimo ao programa municipal de renda básica. Assim como as linhas convencionais, esse serviço complementar é gratuito, ainda que em forma de oferta distinta. O benefício previsto é de

60 passagens mensais, concedidas por meio de cartões do sistema RioCard, divididos em duas modalidades: social, voltado aos moradores da cidade em geral; e essencial, direcionado a estudantes da rede pública de ensino, idosos, pessoas com deficiência e doenças crônicas de natureza física ou mental que exijam tratamento continuado, cuja interrupção ponha em risco a vida do paciente (RUAVIVA, 2022, p. 326).

Ressalta-se que apenas pessoas em estado de vulnerabilidade social tem acesso a esse serviço gratuitamente. Usuários fora dessa situação são pagantes, diferentemente das linhas convencionais, que estendem o benefício a todos.

Considerando o papel de inclusão desempenhado pelo transporte complementar por vans, propõe-se que este opere de forma complementar aos 'vermelinhos' tarifa zero, em trajetos com demandas menores que poderiam ser atendidas por van sem a necessidade de ônibus.

Deve-se manter o cadastro dos usuários não pagantes, e garantir um grau de lotação alto das vans para onerar o mínimo possível os usuários pagantes. Caso seja possível, recomenda-se também o estabelecimento de subsídios para os usuários pagantes, de forma a consolidar uma tarifa social.

Quanto ao atendimento a pessoas com deficiência, propõe-se a criação de uma modalidade de serviço específica: o de transporte porta a porta por agendamento prévio. Em consonância com o Decreto Nº 9.451 (BRASIL, 2018, Art. 6º), propõe-se que 3% das vans cadastradas prestem esse serviço. Se necessário for, que haja câmara de compensação para garantir remuneração equânime entre os prestadores de ambos os serviços complementares por van.

5.5.2 Transporte remunerado de passageiros por veículo compartilhado

Conforme exposto na introdução do item 5.2, o transporte remunerado privado individual de passageiros foi implantado no Brasil por empresas multinacionais, pouco ou nada comprometidas com o bem estar social dos cidadãos brasileiros. A carência por serviços de transporte eficientes, baratos e porta a porta induziu um valor enorme ao agenciamento entre oferta e procura promovido pelos aplicativos privados.

Por parte dos usuários, a eficiência e o baixo preço do serviço tornaram-se um atrativo, retirando usuários dos demais modos, com impacto especial sentido pelo taxi. Por parte dos prestadores, o cenário de desemprego e crise econômica os induziu a trabalhar desta forma para garantir uma renda básica. Ambos os lados fortaleceram o setor.

A ideia aqui não passa por extinguir os serviços privados existentes, mas sim criar uma alternativa municipal intencionada em garantir melhores condições aos trabalhadores (por meio de regulamentação a ser desenvolvida e disponibilização de infraestrutura de apoio no dia a dia – como banheiros, locais de descanso e de alimentação – e serviços básicos em manutenção automotiva).

Além disso, por meio de tarifa justa, que o serviço seja ofertado exclusivamente na modalidade compartilhada para alimentação das linhas troncais de transporte público coletivo. Assim, estabelece-se uma atribuição distinta à do taxi, deixando claro o papel de cada prestador no sistema integrado de transporte.

O aplicativo deverá ser programado de forma a otimizar as rotas dos condutores cadastrados durante a prestação do serviço, de modo a:

- Aceitar chamadas somente (i) na área de alimentação da respectiva estação ou terminal ao qual está vinculado no cadastro, com destino no equipamento correspondente; ou (ii) no terminal/estação com destino na respectiva área de alimentação;
- Priorizar a lotação máxima dos carros conforme modelo, de modo a otimizar seu uso atendendo ao máximo de pessoas e garantindo melhor renda ao trabalhador;
- Determinar rota com menor gasto de combustível segundo variáveis de relevo, distância, trânsito, etc.

Além disso, o aplicativo deve estabelecer tempo máximo de direção, e prever tempo de descanso, alimentação e afins para o exercício digno da atividade. Além disso, é importante que garanta remuneração atraente para os prestadores, de modo que optem por conduzir para o serviço municipal em detrimento das plataformas privadas.

5.5.3 Mototáxi

O mototáxi é, atualmente, uma alternativa popular para o deslocamento porta a porta. Trata-se de uma opção barata para o usuário e uma fonte de renda para o motociclista. Enquanto no quesito financeiro trata-se de um modo vantajoso, no quesito segurança é mais vulnerável

que o carro, dependendo ainda mais da manutenção e conservação do veículo e do modo de condução, tanto pelo próprio motociclista quanto pelos demais atores do trânsito.

Em Maricá, “a idade média da frota de motocicletas é de 6,65 anos” (RUAVIVA, 2022, p. 321). “Considerando a idade máxima de 10 anos, 10 veículos do total de 117 não atendem este quesito, representando 10% da frota” (RUAVIVA, 2022, p. 322). Para garantir um bom grau de conservação, é recomendável que as motos empregadas neste serviço sejam trocadas com mais frequência, levando a uma frota mais nova.

Por outro lado, sob a perspectiva da sustentabilidade ambiental, utilizar os veículos o máximo possível, de forma segura, é fundamental. Para amenizar essa contradição, propõe-se estabelecer rotinas mais rigorosas de revisão periódica dos veículos.

Além disso, de forma a garantir o mercado de trabalho dos mototaxistas, aumentar a segurança dos deslocamentos, e ainda contribuir com o sistema de transporte de passageiros como um todo, propõe-se que este serviço seja regulamentado como um híbrido entre o táxi e o ‘transporte remunerado de passageiros por veículo compartilhado’ (item 5.5.2).

Do táxi (item 5.4), o modelo de mototáxi proposto tem em comum apenas o fato de atender a demandas individuais, excluindo-se, por limitação física, a possibilidade de compartilhamento. Do ‘transporte remunerado de passageiros por veículo compartilhado’ proposto, a semelhança está na limitação territorial e no atendimento à alimentação das linhas de transporte público coletivo.

A ideia é que os mototaxistas atuem regionalmente, levando as pessoas de suas casas aos corredores de transporte público coletivo mais próximos, e vice versa. O número de mototaxistas por área de alimentação de cada ponto de integração deve ser estabelecido por meio de estudo prévio específico, bem como planejado de forma integrada ao serviço de ‘transporte remunerado de passageiros por veículo compartilhado’, já que exercerão o mesmo papel.

Em suma, as propostas de reestruturação do serviço de mototáxi integrando-o ao sistema de transporte de passageiros, são:

- Aprimorar a manutenção e conservação das motocicletas, aumentando-se a frequência e rigor das revisões à medida que o veículo envelhece;
- Estabelecer incentivos para renovação da frota nos casos em que os mecânicos e demais profissionais da revisão emitirem laudo de que o veículo não se encontra em condições seguras para trânsito e a manutenção periódica já não atinge resultados satisfatórios;

- Elaborar estudo prévio sobre áreas com demanda pelo serviço de mototáxi para alimentação do transporte público coletivo;
- Determinar, por meio de plano específico, o número de mototaxistas por área de alimentação do transporte público coletivo;
- Elaborar edital e termo de referência descrevendo o serviço, condições de prestação, número de vagas por área, e todos os detalhes necessários para estabelecimento de contrato com os prestadores;
- Selecionar e capacitar os mototaxistas para utilização do aplicativo e condução segura na área onde atuará.

5.6 Escolar e fretamento

O serviço de transporte escolar em Maricá se encontra em crise devido à perda de demanda. Muitos estudantes migraram para os 'Vermelinhos' devido à tarifa zero. "Considerando as viagens com base domiciliar (VBD) o motivo escola [é responsável por] por 38% [dos deslocamentos diários]". (RUAVIVA, 2022, p. 259).

A escolha modal dos estudantes, portanto, vem contribuindo para sobrecarregar o transporte público coletivo, enquanto trás dificuldades para os prestadores do serviço escolar. Paradoxalmente, o serviço escolar continua sendo fundamental para o município, visto que há estudantes ainda dependentes dele.

A solução do impasse não pode ser baseada em impedir a escolha dos indivíduos. Ela deve ser promovida por meio de tornar o serviço mais atraente, ou permitir aos prestadores uma gama maior de possibilidades de atuação.

Essas medidas devem visar o impedimento da redução do número de escolares em operação que vem ocorrendo, bem como renovar a frota, cuja "idade média de veículos a serviço do transporte escolar é de 12,43 anos" (RUAVIVA, 2022, p. 318).

Em síntese, propõe-se as seguintes medidas para fortalecimento do transporte escolar:

- Permitir aos permissionários do transporte escolar a prestação de serviços de transporte fretado fora dos horários de transporte de estudantes;
- Promover políticas de incentivo à renovação da frota para qualificação do serviço;

- Estabelecer contratos pontuais para transporte de funcionários em eventos de interesse público que demandem a participação da Prefeitura, caso haja essa demanda.

5.7 Transporte hidroviário

As lagoas de Maricá são patrimônios naturais do município, e devem ser preservados e valorizados. A ocupação urbana ao redor demanda o uso desses elementos naturais, e é importante que ele seja sustentável.

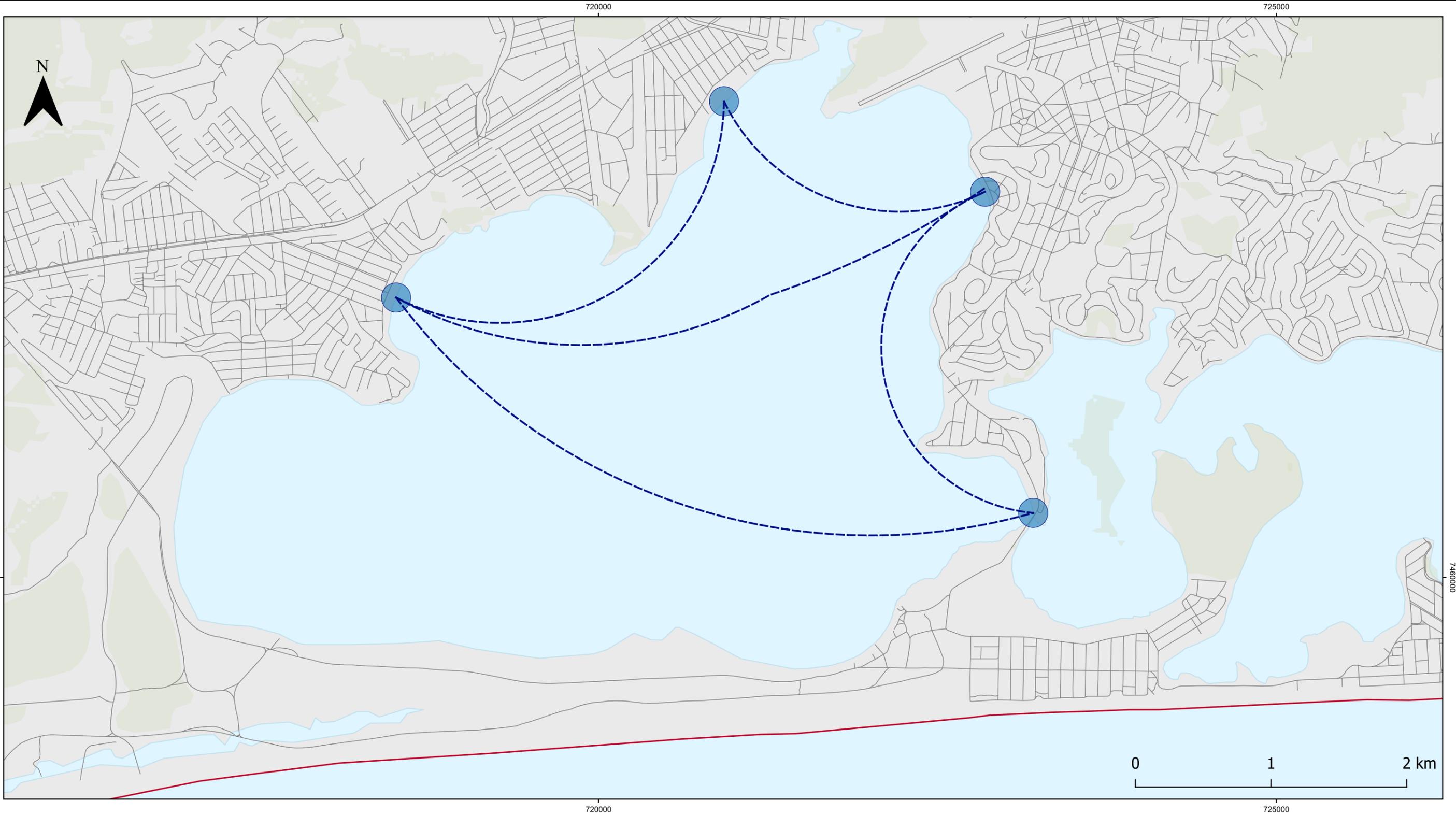
O Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) recomenda

avaliar o potencial hidroviário no transporte urbano, com estudo de linhas conectando São José do Imbassaí, Itapeba, Centro e Zacarias, considerando soluções compatíveis com a Laguna de Maricá e com a preservação de suas qualidades ambientais, fauna e flora, observadas as restrições indicadas na LOM” (IBAM, 2021, p. 32).

Levando isso em consideração, o transporte nas lagoas deve ser promovido de forma controlada. Por isso, recomenda-se que seja um serviço de interesse turístico, desvinculado de demandas cotidianas de deslocamento. Isso permite que a oferta e a demanda sejam reduzidas, e os mecanismos de fiscalização de parâmetros de sustentabilidade mais efetivos.

Propõe-se, portanto, a promoção do transporte turístico hidroviário na Lagoa de Maricá, incluindo as seguintes medidas:

- Implantação de cais específicos para servir ao transporte turístico por barcos e lanchas;
- Elaboração de edital de permissão ou concessão de licença para prestação do serviço de transporte turístico hidroviário, contemplando detalhes como prazo de validade, condições veiculares básicas, obrigações e deveres na prestação do serviço, tarifas, bem como todas as questões técnicas necessárias para garantir a segurança dos turistas, a viabilidade para os prestadores, e a não poluição das águas.



- LEGENDA**
- Limite Municipal
 - Sistema Lagunar e Oceano
 - Logradouros
 - Cais para Transporte Turístico
 - Percursos Turísticos

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS
Mapa 12 - Transporte hidroviário de interesse turístico

Escala: 1:105.000
 Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



6. ESPAÇO E CIRCULAÇÃO

O espaço urbano é indutor da circulação. O enfoque na mobilidade por vezes oculta essa importante questão por trás das vias e do trânsito que nelas ocorre. A disposição dos edifícios e áreas afeta a forma de ir e vir, de acordo com o adensamento e funções desempenhadas.

Historicamente, o inverso construiu o cenário atual, presente em Maricá: a possibilidade de deslocamento randômico por automóveis levou à construção de vias em todas as direções e ocupação irregular do território.

Aqui, enfoca-se nas propostas específicas para as vias, mas é necessário que a realização delas requer também medidas de adequação no Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021). Afinal, o equilíbrio dos usos funcionais e cívicos no logradouro público requer uma cidade equilibrada quanto ao uso e ocupação do solo.

6.1 Sistema viário

Conforme já abordado no Relatório Diagnóstico, a malha viária urbana de Maricá apresenta como característica principal a descontinuidade física e traçado bastante irregular.

Outro aspecto relevante e com reflexos diretos na operação do tráfego é a inexistência de vias estruturantes com características adequadas para promover as trocas diárias entre a área central e as diversas regiões da cidade.

Os corredores existentes possuem apenas abrangência regional, necessitando de conexões que promovam continuidade, proporcionando articulação entre eles e integração da cidade.

A malha viária municipal tem como função principal atender aos desejos diários de deslocamentos da população, mas deve também estar voltada para promover o desenvolvimento econômico, criando condições e infraestruturas ampliando a logística urbana e estimulando a instalação de novos empreendimentos na cidade.

A melhoria da articulação com os municípios vizinhos assim como a capacitação da estrutura viária existente para o atendimento e desenvolvimento industrial compõe um conjunto de intervenções propostas. São elas:

- Duplicação da RJ-118, via de acesso à região de Ponta Negra, desde a RJ-106 até o Porto de Jaconé;
- Duplicação da RJ-106, entre o Bairro Flamengo e a via de acesso a Ponta Negra;

- Tratamento dos acessos aos futuros polos industriais na Fazenda Boa Vista e em Manoel Ribeiro incluindo a ligação direta destes às RJs 114 e 118;
- Nova ligação com Niterói, via Túnel ou via Caucaia / Sapê;
- Melhorias da RJ – 114, ligação com Itaboraí;
- Tratamento do entorno da RJ-106;
- Tratamento de acessos ao Aeroporto Municipal.

A questão viária referente ao Aeroporto se torna de extrema relevância, ao considerarmos em conjunto alguns aspectos previstos para os próximos anos:

- Aumento na movimentação;
- Atração e instalação de novos empreendimentos no entorno;
- E sua localização muito próxima da área central da cidade.

Pelas características físicas da malha viária que atende o aeroporto, o incentivo ao seu desenvolvimento com conseqüente aumento na sua movimentação, precisa ser detalhado no sentido de se conhecer o real tamanho dos impactos gerados e como a cidade poderá absorvê-los.

A possibilidade de estudar novos locais para sua transferência se coloca como uma ótima alternativa, principalmente ao considerarmos que a extremidade da pista encontra-se a aproximadamente três quadras do centro da cidade.

A dependência da Rodovia Amaral Peixoto para o município é uma questão grave que só poderá ser minimizada com a implantação de alternativas viárias que possam atender parcela do fluxo que hoje utiliza a rodovia.

Nesse sentido é fundamental que o sistema viário de Maricá seja complementado com novas alternativas que promovam a conexão viária da cidade no sentido leste – oeste sem a utilização da rodovia.

A proposta é que seja implantada uma nova via estruturante ao norte da rodovia – a Trans-Maricá Norte, e outra na parte sul da cidade (RJ-102), ligando a região de Itaipuaçu à Barra compondo um grande corredor ao longo de toda a orla.

Figura 43 Croqui de traçado da TransMaricá Norte

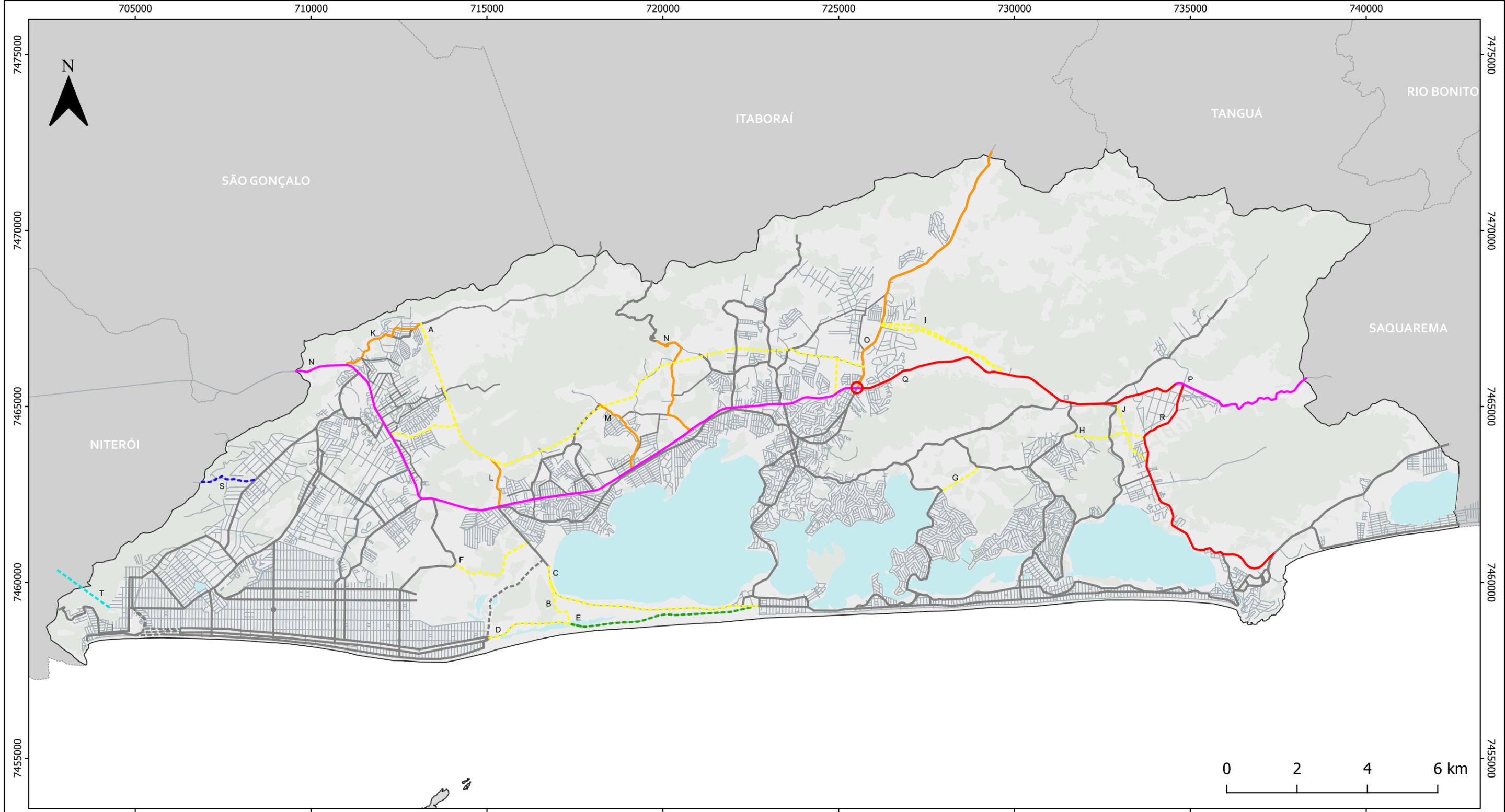


- Amaral Peixoto (RJ-106)
- TransMaricá Norte
- Ligações com a rodovia

Fonte: Elaboração Própria

Além desses novos eixos viários são previstos também melhorias em vias transversais existentes e implantação de novos trechos, facilitando a articulação dos novos corredores e tornando-os o mais atrativo possível.

O mapa a seguir apresenta a diretriz dos novos eixos viários além das demais melhorias propostas para capacitar o sistema viário principal de Maricá.



LEGENDA

-  Municípios/RJ
-  Limite Maricá
-  Áreas Vegetadas
-  Sistema Lagunar e Oceano
-  Logradouro
-  Sistema Viário

Vias propostas

-  A. TransMaricá Norte
-  B. Av. Pref. Alcebiades Mendes (RJ-110)
-  C. Av. Maysa (RJ-102)
-  D. Estrada da Praia (RJ-102)
-  E. Via Parque
-  F. Inoã
-  G. Ligação C.39/40
-  H. Ligação C.30/07
-  I. Ligação RJ-106 / RJ-114
- J. Ligação RJ-106 / RJ-118

Melhorias viárias

-  K. Estrada Montel
-  L. Manoel Gomes Quintanilha
-  M. Estrada do Retiro
-  N. Estrada de Camburi
-  O. RJ-114

Implantação de pistas marginais

-  P. RJ-106

Duplicação do trecho

-  Q. Rod. Ernani do Amaral Peixoto (RJ-106)
-  R. Estrada de Ponta Negra
-  S. Est. Charles Darwin
-  T. Diretriz do Túnel
-  Interseção em desnível (RJ-106)

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 13 - Intervenções Viárias

Escala:
1:105.000

Escala numérica em impressão A3
Sistema de Coordenadas Projetada
UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:

Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

Independente das novas implantações, a Rodovia Amaral Peixoto – RJ-106, pela sua localização geográfica no contexto espacial de Maricá, continuará exercendo função importante e para tal necessita receber melhorias essenciais para seu pleno funcionamento, minimizando situações de risco.

Dentre os tratamentos propostos para a Rodovia Amaral Peixoto destacamos:

- Implantação de pistas marginais ao longo de toda a sua extensão interna ao município;
- Duplicação do trecho entre o Bairro Flamengo e a via de acesso a Ponta Negra;
- Tratamento de todas as interseções com Implantação de algumas interseções em desnível.

O tratamento das interseções deverá também prever uma nova entrada para a cidade que sirva como alternativa viária permitindo uma melhor distribuição dos fluxos em função de seus destinos.

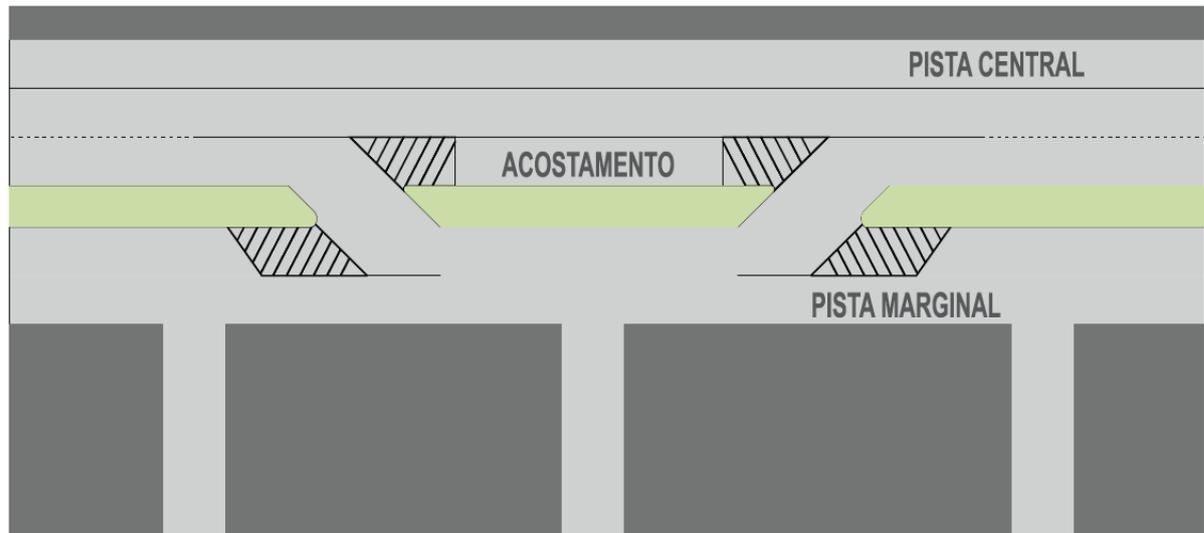
Como a cidade de Maricá estende-se ao longo dos dois lados da rodovia com áreas lindeiras ocupadas que atraem diariamente uma forte movimentação, a necessidade de implantação de pistas marginais é uma questão essencial para o atendimento e operação de forma segura de todo o trecho.

A implantação dessas pistas cria um modo de operação mais seguro e compatível com o ambiente lindeiro, possibilitando diversos tipos de tratamentos em função das seções transversais que estarão disponíveis.

Dentre os tratamentos e melhorias possíveis a serem implantadas com as pistas marginais podemos destacar:

- Ordenar o estacionamento de veículos na pista marginal facilitando o acesso aos diversos tipos de estabelecimentos localizados ao longo da rodovia;
- Criar um padrão de articulação entre a pista central e a pista marginal a ser adotado ao longo de todo o trecho através de agulhas com localização não coincidentes com as vias transversais evitando cruzamentos e criando trechos para o entrelaçamento dos fluxos conforme croqui a seguir;

Figura 44 Agulha de acesso acostamentos



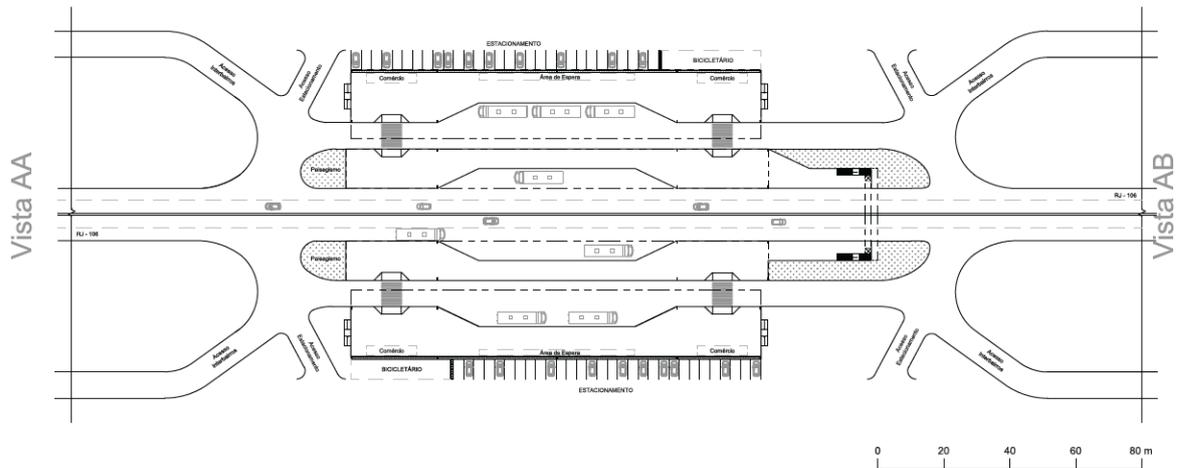
Fonte: Elaboração Própria

- Definir com clareza a divisão dos ambientes do fluxo rodoviário de passagem e do fluxo interno do município;
- Induzir um tipo de comportamento a ser adotado pelos usuários em cada pista;
- Ordenar e definir os acessos principais dos bairros localizados ao longo da rodovia;
- Criar quando possível área de praças a serem urbanizadas;
- Possibilitar a implantação do sistema de integração e priorização do transporte coletivo conforme proposta elaborada pela SEURB dos Pontos de Integração Modal.

Esse sistema proposto promove a integração entre os ônibus municipais, ônibus intermunicipais, bikes vermelhinhas, bikes particulares além de prever passarelas para pedestres interligando os dois lados da rodovia.

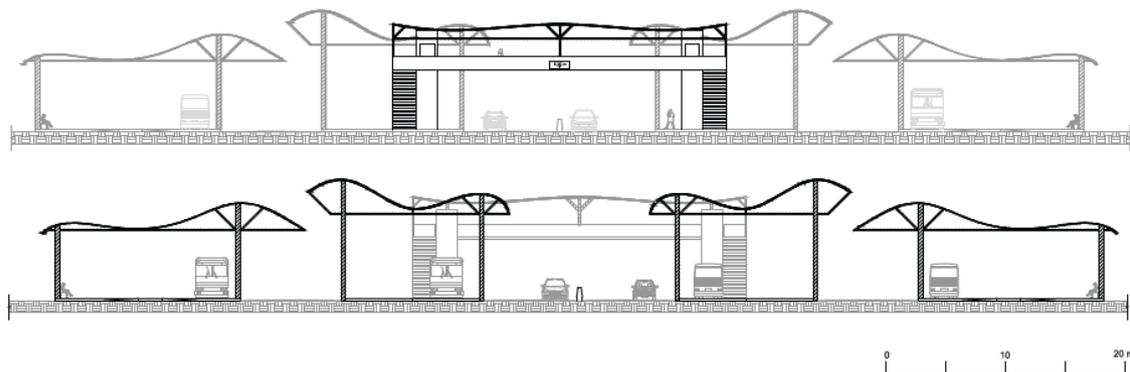
As figuras a seguir apresentam a configuração proposta das pistas marginais e a localização dos pontos de integração propostos ao longo da rodovia está apresentada no mapa do item 5.2.

Figura 45 Planta Estações de Integração



Fonte: PMM, 2023

Figura 46 Corte Estações de Integração



Fonte: PMM, 2023

6.2 Área central

A área central configura um quadro específico no que se refere às melhorias e tratamentos recomendados para o sistema viário.

A dificuldade em implantar novas vias se contrapõe com a forte pressão em ofertar maior capacidade e fluidez para atendimento a um fluxo em constante crescimento.

Entretanto, em virtude das características físicas existentes, esse potencial de capacidade a ser ofertado na região central se mostra limitado.

O disciplinamento do tráfego motorizado individual se torna uma medida essencial, pois a possibilidade de aquisição de automóvel e o aumento da frota em circulação induz a escolha modal.

Se nada for feito, o transporte individual continuará predominante, o que pode levar a um quadro indesejável de volumes crescentes e problemas contínuos pulverizados por toda a rede viária.

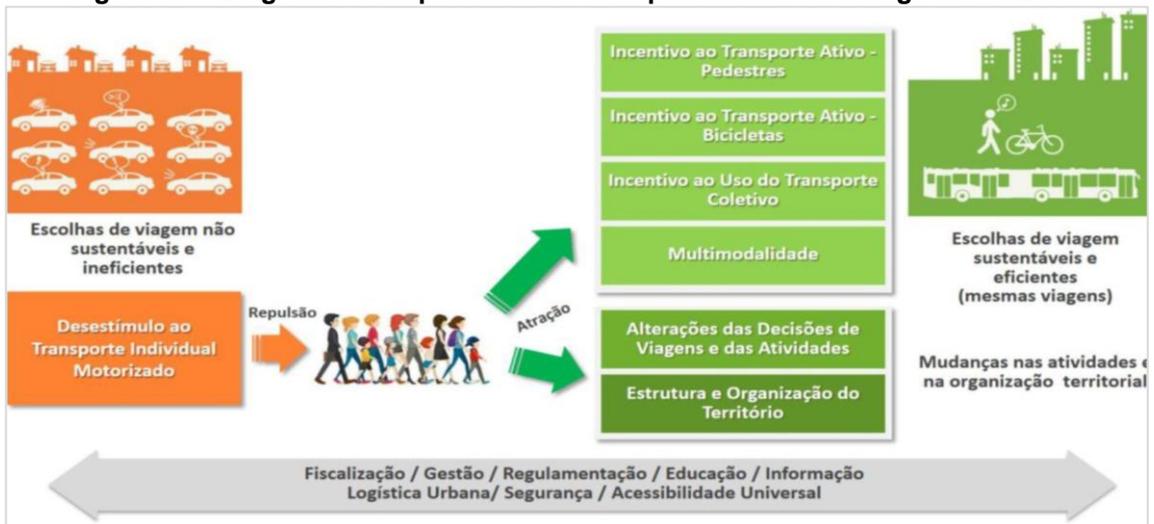
Por essa condição, paradoxalmente, a cidade de Maricá apresenta a possibilidade de implantação de medidas de disciplinamento do tráfego motorizado sem comprometer o índice de mobilidade de seus habitantes, resultando em uma cidade mais humana.

Um importante contraponto é que o disciplinamento do uso do automóvel aqui proposto se pauta na simultaneidade com o fortalecimento do transporte público coletivo e serviços complementares.

Dito isso, as propostas para disciplinamento do uso do automóvel e motocicleta particular são:

- Desestímulo ao uso em todo o centro expandido de Maricá mediante a cobrança de taxas de permanência (estacionamento rotativo);
- Adoção de curtos tempos de permanência nos estacionamentos regulamentados;
- Ter uma fiscalização eficiente;
- Diminuição de áreas de estacionamento nas vias públicas, utilizando este espaço para outros modais;
- Adotar um novo sistema de circulação nas vias que compõem o centro expandido com adoção de sentido único;
- Criar rotas alternativas de contorno e de atravessamento do centro para o fluxo motorizado;
- Privilegiar na área central a operação e circulação do transporte coletivo;
- Qualificar os pontos de embarque e desembarque com mais conforto informações e travessias sinalizadas;
- Privilegiar a circulação de pedestres e ciclistas;
- Incentivar e qualificar o acesso ao comércio da região central.

Figura 47 – Diagrama da importância do disciplinamento do tráfego motorizado



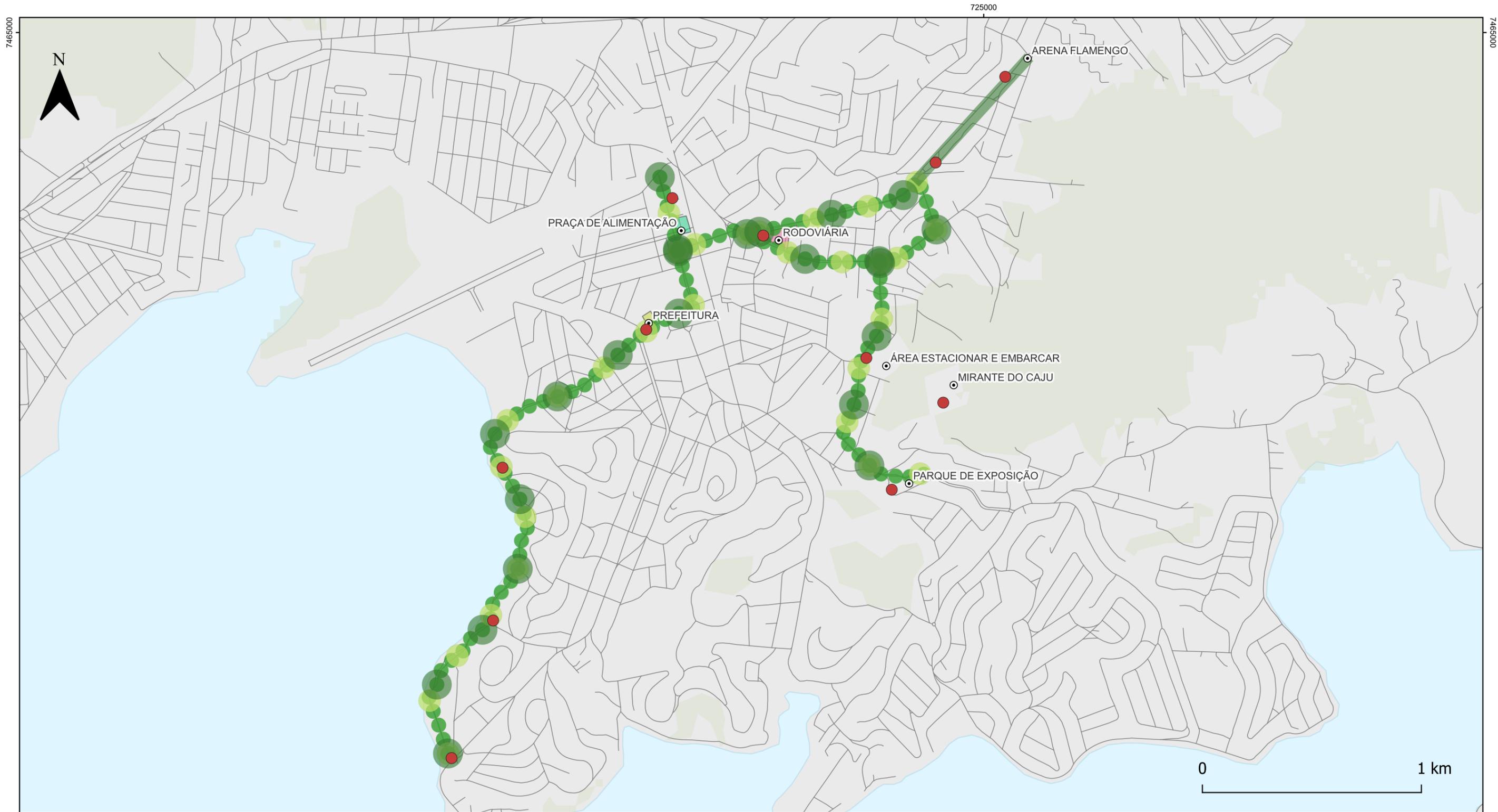
Fonte: BHTrans, 2016

Nesse mesmo sentido de priorizar a circulação de pedestres e disciplinar o uso do automóvel, está a proposta dos Caminhos Verdes, desenvolvido pela SEURB.

Esse projeto propõe a implantação de um conjunto de melhorias ao longo de um percurso interligando pontos turísticos e de serviços além de áreas de interesse da região central como a Rodoviária, a Praça da Alimentação, a Prefeitura e a Orla de Araçatiba dentre outros.

Dotar o espaço urbano, principalmente a região central, com uma rota que ofereça uma boa caminhabilidade com segurança, conforto e atratividade é um grande estímulo ao deslocamento a pé, além de contribuir substancialmente para o aumento da qualidade de vida na cidade.

Os mapas a seguir apresentam a localização da rota proposta e alguns detalhes do projeto Caminhos Verdes.



LEGENDA

- Arruamento
- Sistema Lagunar e Oceano
- Áreas Vegetadas
- Caminhos Verdes
- Parque Linear
- Ponto de Integração Modal - Vermelinha e Tarifa Zero

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 14 - Caminhos Verdes

Escala: Gráfica | Sistema de Coordenadas Projetada UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes: Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



LEGENDA

- Arruamento
- Sistema Lagunar e Oceano
- Áreas Vegetadas
- Caminhos Verdes
- Parque Linear
- Ponto de Integração Modal - Vermelinha e Tarifa Zero

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 15 - Caminhos Verdes - detalhamento

Escala:
Gráfica | Sistema de Coordenadas Projetada
UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

Em relação ao sistema de circulação da área central o que se propõe é que seja desenvolvido um estudo para toda a área central expandida, ou seja, englobando os bairros do Flamengo, Eldorado e Araçatiba, viabilizando transformar senão todas, mas grande parte das vias da região em vias de sentido único de circulação.

O sentido único de circulação não seria adotado apenas em virtude de uma situação ou motivo local, mas sim para compor rotas de atendimento para toda a região.

Essas rotas formadas por vias em sentido único deverão atender também a micro acessibilidade de todos os imóveis assim como ofertar rotas de atravessamento e se possível de contorno da área central.

Esse tipo de operação permitirá extrair do sistema viário existente o maior rendimento possível, ao mesmo tempo em que serão ofertadas rotas atendendo a todos os desejos de deslocamento.

Grande parte das interseções afetadas será simplificada, podendo ser administradas por apenas uma placa R-1, passando a operar com mais segurança, fluidez e menos possibilidades de conflitos.

Os cruzamentos entre as vias que receberão as rotas com maiores fluxos bem como locais com maior movimentação de pedestres deverão ser administrados por controle semafórico.

Nessa nova configuração proposta pedestre e ciclistas também ficarão beneficiados uma vez que só estarão expostos a um sentido de fluxo veicular com travessias menos perigosas.

6.3 Exemplos de intervenções

Destacamos aqui três tipos de intervenções viárias em três situações distintas existentes em Maricá cujos conceitos utilizados poderão ser readaptados e replicados em outras partes da cidade.

Primeiramente destacamos as intervenções, propostas pela Prefeitura Municipal, já em andamento para resolver o acesso à área central através de travessias em desnível com a RJ-106 no Trevo do Flamengo e no novo acesso ao aeroporto e à região central da cidade.

Figura 48 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 1



Fonte: PMM, 2023

Figura 49 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 2



Fonte: PMM, 2023

Figura 50 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 3



Fonte: PMM, 2023

Figura 51 Modelo 3D de solução para o Trevo do Flamengo 4



Fonte: PMM, 2023

Em ambos os casos a necessidade urgente de melhorar a fluidez de acesso e saída ao centro e de reduzir os riscos de acidentes nas travessias da RJ-106 levaram ao desenvolvimento de soluções pontuais para resolver estes problemas.

A urgência da solução justifica as implantações destes dois projetos, mas a Prefeitura através dos seus organismos de planejamento, projeto e implantação devem buscar a elaboração de um estudo completo para resolver os problemas de mobilidade da cidade tendo como indicador as diretrizes propostas neste plano de mobilidade.

O segundo caso, é a questão pontual onde o fluxo de veículos existente extrapola a capacidade e configuração geométrica que o local pode ofertar, gerando retenções insegurança e stress.

Essa situação é o caso da rotatória do mumbuca, que promove a articulação da parte norte da área central com a Rodovia Amaral Peixoto e com os bairros Mumbuca e Camburi.

O fluxo de veículos e pedestres que demandam a interseção está bem acima do que a configuração geométrica existente consegue atender. Não existem vias no entorno direto para onde pudesse ser direcionado algum dos movimentos realizados na interseção. Os pedestres não conseguem realizar com segurança as travessias e os ciclistas são obrigados a disputar espaço com os veículos para realizar conversões.

Ao se avaliar todos os condicionantes presentes na interseção, poderiam ser pensadas duas alternativas de intervenções: uma solução em desnível ou a implantação de controle semafórico.

A solução em desnível poderia até resolver a questão dos conflitos veiculares, entretanto com um elevado custo no que se refere às questões ambientais e urbanísticas da cidade.

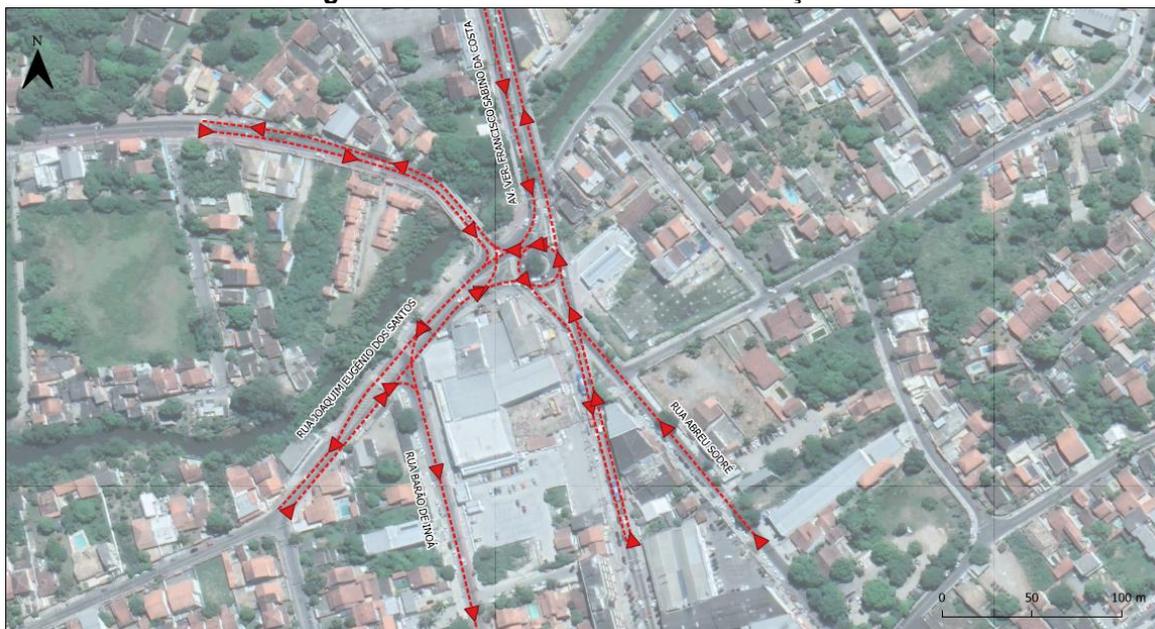
A solução semafórica mantendo a circulação atual resultaria num semáforo com quatro acessos e capacidade de escoamento limitada, não sendo suficiente para atender aos volumes atuais.

Sendo assim a solução possível passa a ser conjugar a alternativa de controle semafórico com a adequação no sistema de circulação, restringindo-se alguns movimentos. Os movimentos penalizados seriam obrigados a realizar rotas alternativas, atingindo a interseção em melhores condições de fluidez.

O semáforo de dois estágios proposto além de oferecer boa capacidade de escoamento permitirá uma nova geometria reurbanizando a interseção com acréscimos de áreas de calçadas e implantação de travessias sinalizadas para os pedestres.

As figuras a seguir apresentam as alterações necessárias no sistema de circulação para que a interseção passe a operar com controle semafórico de dois estágios veiculares.

Figura 52 Rotatória Mumbuca - Circulação Atual



Fonte: Elaboração Própria

Figura 53 Rotatória Mumbuca - Circulação Proposta



Fonte: Elaboração Própria

A terceira questão a ser abordada se refere à região do Bairro Itaipuaçu.

O traçado regular da malha viária constituído de vias paralelas tanto no sentido Norte-Sul como no sentido Leste-Oeste, cria uma situação onde várias vias podem atender aos desejos de deslocamentos internos do bairro, ficando a critério de cada um qual via utilizar.

Essa amplitude de possibilidades que a princípio pode parecer benéfica ao usuário, gera uma situação de dispersão do fluxo aleatória por todas as vias da região, criando possibilidades de conflitos e acidentes em todas as interseções do bairro.

O que se propõe para a região do bairro Itaipuaçu seria conceitualmente o inverso do proposto para a região central.

Enquanto na área central a necessidade é obter o máximo da capacidade das vias existentes com adoção de sentido único, aqui o objetivo principal é definir quais seriam as vias com a função de atender aos deslocamentos de longa distância e impedir ou dificultar com adoção de impedâncias, que as demais vias exerçam a mesma função.

Com isso, teríamos duas alternativas para a circulação no bairro. Na primeira, voltada principalmente para as vias sem atividade comercial, parte das vias teriam sentido duplo de circulação e os fluxos principais de atravessamento seriam canalizados para as vias principais que de preferência passariam a operar em sentido único recebendo tratamento de corredor viário.

As vias de sentido duplo teriam a função apenas de atender a acessibilidade e circulação local.

Com isso ficaria configurado bolsões de quadras contornados por vias arteriais ou coletoras onde nas vias internas seria possível adotar o conceito de Zona 30.

As vias internas dos bolsões todas operando em sentido duplo estariam aptas a receber tratamentos e dispositivos de moderação do tráfego com prioridade dos modos não motorizados.

Como resultado ao se conseguir retirar das vias a sensação de risco e desconforto imposta por um trânsito confuso e inseguro, podemos ver ressurgir um ambiente urbano agradável e de estímulo a circulação e socialização.

No caso das vias coletoras ou locais com fortes atividades comerciais, estas também teriam seu sentido de circulação transformado em único, visando aumentar o número de vagas de estacionamento melhorando os conflitos nos cruzamentos com as vias principais. Nestas vias comerciais locais também seriam adotados os conceitos de Zona 30.

6.4 Zona 30 Km

Sabe-se que quanto maior a velocidade de um veículo envolvido em um acidente, maior a gravidade e chance de óbito das vítimas. Diversos estudos tratam do assunto de forma a aferir probabilidades de consequências. Por exemplo,

o estudo “*Killing Speed and Saving Lives: The Government’s Strategy for Tackling the Problem of Excess Speed on our Roads*”, do Departamento de Transportes do Reino Unido (disponível apenas em mídia impressa), aponta que a chance de morte em um atropelamento chega a 85% a 64 km/h contra 45% a 48 km/h e apenas 5% a 32 km/h (Cruz 2018).

Muitas cidades ao redor do mundo implementaram áreas onde a velocidade máxima permitida em todas as vias é 30Km/h. Conforme colocado no estudo citado acima, a redução da velocidade praticada de aproximadamente 50Km/h para 30Km/h reduz a chance de óbito em caso de atropelamento de 45% para 5%.

Isso mostra que garantir a conduta dos condutores nesse sentido é a grande prioridade quando o assunto é segurança para o trânsito. Isso envolve uma série de medidas no contexto brasileiro: fiscalização (conforme previamente proposto), campanhas e políticas de educação para o trânsito (conforme proposto adiante), adequação física do sistema viário com instrumentos de tranquilização de tráfego (*traffic calming*), e regulamentação da circulação compatibilizando uso do espaço urbano pelas pessoas e cumprimento da função de meio onde ocorre a mobilidade urbana.

Figura 54 – Logo da campanha europeia “30 km/h – *making streets liveable!*”



Fonte: Cruz, 2018

A regulamentação da velocidade máxima de 30 Km/h em determinada área da cidade é o que se convencionou chamar Zona 30. Esta medida já é utilizada em diversos municípios brasileiros, com a aplicação associada de medidas como as acima elencadas.

Em Maricá, pelas características físicas e geométricas do sistema viário da região de Itaipuaçu, várias áreas se configuram como possíveis Zonas 30, sendo importante destacar que

sua implantação não acarretará nenhuma redução nos níveis de fluidez no tráfego geral do entorno.

Os benefícios gerados são inúmeros abrangendo diversos aspectos além do principal de aumentar a segurança para aqueles mais vulneráveis nas vias: crianças, idosos, pessoas com deficiência e ciclistas.

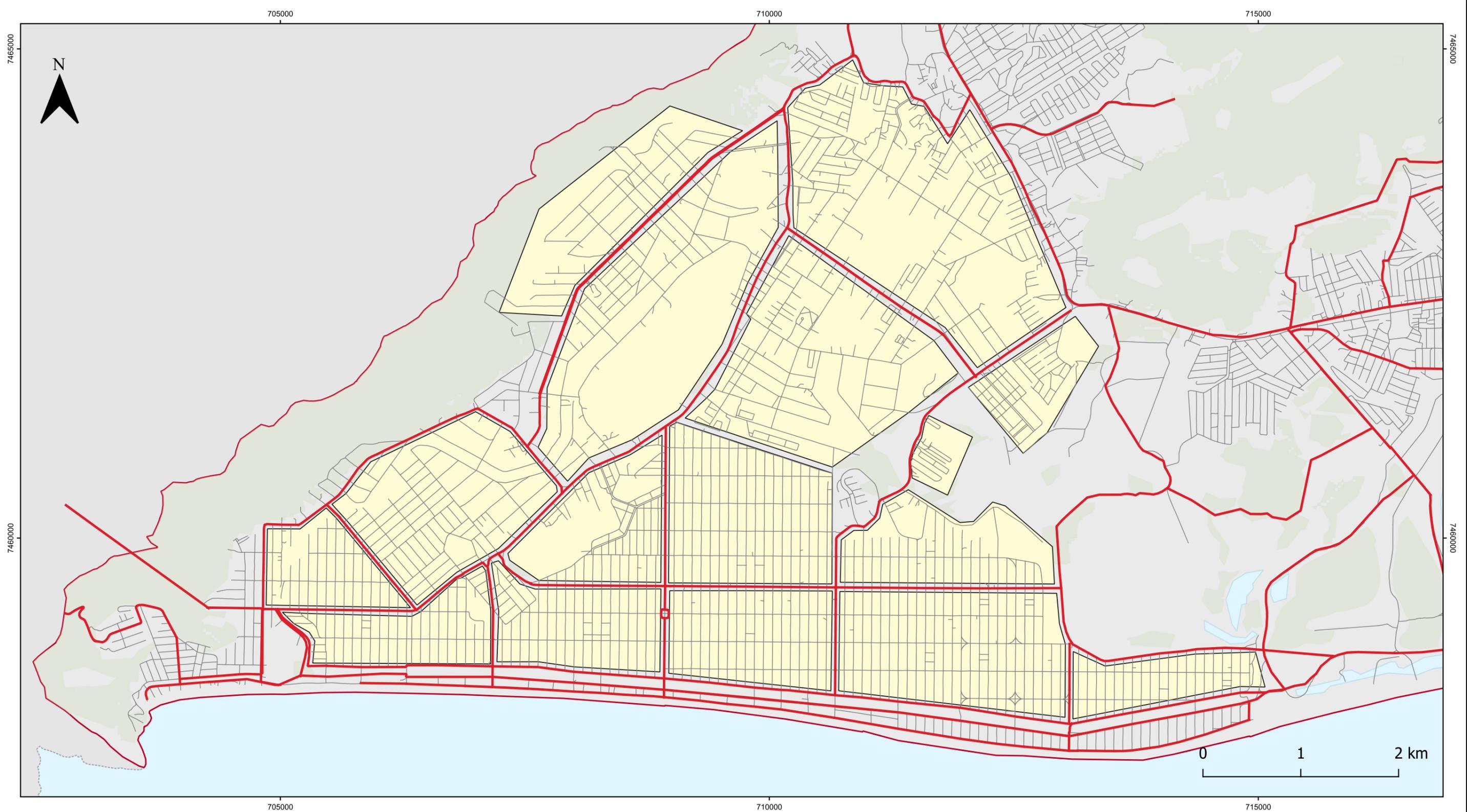
O conjunto das intervenções urbanas possíveis é amplo requalificando os espaços por meio do redesenho da geometria das ruas com inserção de mobiliários urbanos, paisagismo e criação de áreas de convivência que incentivam os deslocamentos não motorizados.

A principal estratégia no desenvolvimento e implantação de uma primeira Zona 30 é selecionar uma área que apresente condições físicas adequadas e o mínimo de interferências.

É fundamental também o envolvimento da população local, em todas as fases do processo, como forma de agregar parcerias e assim, diminuir resistências.

As resistências principais se devem principalmente ao desconhecimento e desinformação sobre os conceitos que envolvem os projetos de Zona 30, e esse trabalho de envolver a população torna-se fundamental.

O mapa a seguir apresenta possíveis áreas na região de Itaipuaçu onde poderão ser implantados projetos de Zona 30.



LEGENDA

- Limite Municipal
- Sistema Lagunar e Oceano
- Áreas Vegetadas
- Logradouros
- Rodovias
- Vias Arteriais e Coletoras
- Áreas Potenciais para Implantação de Zona 30

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

**Mapa 16 - Áreas potenciais para
implantação de Zonas 30**

Escala:
Gráfica | Sistema de Coordenadas Projetada
UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

6.5 Qualificação das vias

O prognóstico aponta para baixo impacto do crescimento da demanda no sistema viário existente, o que dá uma boa margem para o poder público de Maricá intervir em prol do transporte coletivo e da mobilidade ativa.

Propõe-se colocar em prática o conceito de Ruas Completas, que busca valorizar a rua como ambiente ecologicamente sustentável destinado tanto a um deslocamento agradável e seguro quanto à convivência. Isso exige o abandono da perspectiva meramente funcional do sistema viário. A função social deve ser casada com a função da urbana da mobilidade.

A priorização da acessibilidade de pedestres, ciclistas e usuários do transporte coletivo deve ser feita, sem deixar de levar em conta as diferentes funções viárias clássicas (ligação regional, arterial, coletora e local) como referências de demandas distintas para garantir as referidas prioridades. Além da função urbana de espaço da mobilidade, a rua deve ser tratada também como espaço público destinado à convivência. É importante que a harmonização entre a funcionalidade urbana e o propósito social da Rua Completa incorpore também a sustentabilidade ambiental.

Para que haja sustentabilidade é necessário que as pessoas cuidem. E para que haja cuidado é necessário que se sintam pertencidas ao lugar. Para que as ruas sejam de fato completas, elas devem ser um lugar, isto é, local dotado de identidade própria que inclui seus habitantes e frequentadores. Esta identidade existe naturalmente em algumas vias, quadras e bairros, enquanto em outros têm o potencial de construção social, podendo ser estimulada.

O estímulo às Ruas Completas, concomitante ao estímulo por construções identitárias locais, deve ser contemplado em diretrizes do Plano Diretor para orientar a política pública urbanística.

Os apontamentos específicos deste Plano para a contribuição da política setorial da mobilidade urbana para promover ruas completas em Maricá:

- Priorização do transporte público coletivo nos principais corredores arteriais, com tratamento especial para a segurança e conforto de pedestres e ciclistas;
- Tratamento de calçadas para alcançar a condição de plenamente acessíveis, isto é, sem desníveis e obstáculos na faixa de livre circulação, com rampas de acessibilidade ou travessias em nível no mínimo em todas as interseções;
- Faixa/pista exclusiva para ciclistas ou sinalização de compartilhamento, bem como disponibilização de vagas públicas;

- Disciplinamento do tráfego de automóveis e motocicletas, restringindo-o nos locais de interesse público de priorização da convivência.

Essas medidas demandam as seguintes complementações para que se tenha êxito na realização de Ruas Completas:

- Definição de um zoneamento que induza maior verticalização nas vias arteriais convertidas em corredores exclusivos de transporte público coletivo, e menor adensamento quanto mais distante desses eixos;
- Estímulo ao uso não residencial nos pavimentos do nível do logradouro em interface com a calçada, promovendo a fachada ativa;
- Incentivo a aberturas de passagens peatonais nos meios de quadra por empreendimentos comerciais no estilo galeria;
- Realização e execução de projeto de conexão de praças e parques por Ruas Completas.
- Seleção de RUAS COMPLETAS DE INTERESSE SOCIAL DE PERMANÊNCIA E CONVIVENCIA para tratamento urbanístico completo em prol dos usos para além da mobilidade urbana.

Figura 55 – Exemplo de Rua Completa em São José dos Campos-SP



Fonte: PMSJC, 2020.

6.6 Tratamento de travessias

As travessias são os trechos mais perigosos nas rotas peatonais.

A interseção dos fluxos de pedestres com o tráfego motorizado coloca-os em uma condição de vulnerabilidade, tanto maior quanto menos adequada for para disciplinar o trânsito e promover sua segurança.

Por isso, as interseções e seções com grande demanda de atravessamento devem ser tratadas para ampliar as condições de segurança. Isso envolve a concepção, planejamento, projeto e implantação de medidas para apaziguamento do tráfego, como ampliação de passeios aproximando as duas calçadas e estrangulando as faixas de rolamento, revisão e relocação de faixas de travessia, projetos geométricos para induzir a diminuição de velocidade (comumente denominados traffic calming).

Existe em Maricá o respeito por parte dos motoristas nas travessias sinalizadas, comportamento esse que deve ser constantemente incentivado.

Ao mesmo tempo a qualidade dos elementos que compõe as travessias também necessitam ser constantemente aprimorados e objeto de manutenção permanente para que os níveis de segurança não sejam comprometidos.

Nas regiões da cidade onde é grande a movimentação de pedestres os tratamentos viários devem ter como prioridade proporcionar segurança e conforto para a circulação dos pedestres.

As propostas específicas para melhorar as condições de segurança nas travessias de pedestre são:

- Tratamento das esquinas com pintura e balizadores para aumentar a área de espera dos pedestres e ao mesmo tempo diminuir a largura da travessia;
- Inclusão de focos semafóricos para pedestres em todas as interseções semaforizadas desprovidas de tal elemento;
- Adequação dos tempos de verde dos focos semafóricos para pedestres em todas as interseções semaforizadas da cidade;
- Adoção de controle semafórico nas travessias com grande movimentação de pedestres, principalmente na área central;

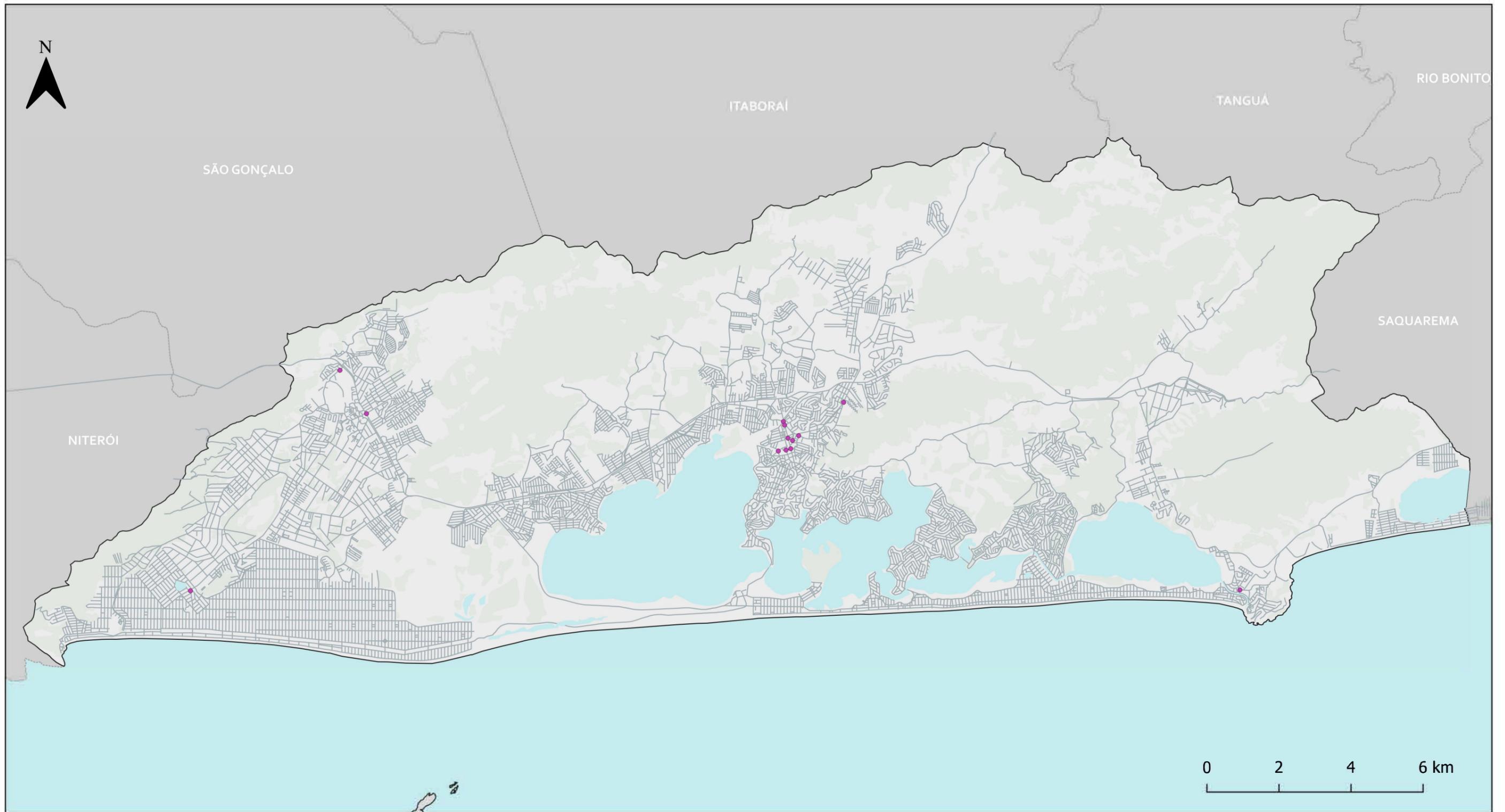
- Tratamento geométrico das travessias de pedestres nos corredores fora da área central, incluindo focos para estes quando não houver, ou mesmo estudos de viabilidade para a sinalização semafórica completa.

Figura 56 Exemplo de tratamento para pedestres



Fonte: WRI Brasil, 2021

O mapa a seguir apresenta os principais pontos para tratamento das travessias, cujo fluxo de pedestre é mais intenso conforme apresentado no Produto 3 – Diagnóstico. Vale destacar que as travessias no entorno da Rodoviária Municipal são prioritária sobre as demais, apresentando alto fluxo de pedestres e possibilitando o acesso ao transporte coletivo e conseqüentemente a integração intermodal.



LEGENDA

- Municípios/RJ
- Limite Maricá
- Áreas Vegetadas
- Sistema Lagunar e Oceano
- Logradouro
- Principais Pontos para Tratamento de Travessias

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 17 - Principais pontos para tratamento de travessias

Escala: 1:105.000 | Escala numérica em impressão A3
 Sistema de Coordenadas Projetada
 UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:
 Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

6.7 Propostas de circulação

O desenho viário de Maricá, com exceção do Bairro Itaipuaçu e de algumas áreas isoladas, apresenta uma estrutura "labiríntica", em forma de "colcha de retalhos", onde as partes não possuem conexões claras entre si.

As barreiras físicas geradas pela Rodovia Amaral Peixoto, pelas lagoas, áreas de preservação e montanhas contribuem para essa precária conectividade entre as diversas partes da cidade.

As ligações entre bairros vizinhos muitas vezes só são possíveis de serem realizadas via um único caminhamento. Situação que acaba sobrecarregando vias nem sempre com características e modo de operação adequado para exercer essa função, gerando situações sensíveis para o sistema de mobilidade da cidade.

As novas vias e ligações propostas vêm no sentido de minimizar os impactos dessas deficiências, entretanto isoladamente não serão suficientes sendo necessário também que a malha urbana existente seja objeto de adequações, ajustes e melhorias com o objetivo de proporcionar um pleno funcionamento da malha viária proposta.

A necessidade é buscar obter a maior eficiência do sistema viário existente adequando suas características e modo de operação às necessidades locais, mas levando em consideração o que essas vias devem proporcionar no contexto global da cidade.

Assim é fundamental que o sistema de circulação da cidade seja readequado e também que sejam implantadas melhorias principalmente nas vias principais do sentido norte – sul que passarão a exercer a função de articular o sistema viário existente com as novas vias propostas.

6.8 Sinalização e dispositivos de controle de tráfego

O Relatório Técnico 1 – Inventários apresenta que as condições gerais da sinalização horizontal e vertical em Maricá são claras e em bom estado de conservação, salvo alguns trechos localizados onde se apresentam ou desgastadas ou inexistentes. As propostas de alteração consistem em questões práticas de alteração da própria regulamentação do uso viário e circulação.

Já em relação à sinalização semafórica, diagnosticou-se pontos a serem aprimorados.

A cidade de Maricá é dotada de 10 interseções controladas por semáforo sendo 7 na área central e 3 em Itaipuaçu, todos operando de maneira isolada e sem estarem conectados à uma central de tráfego.

Apenas 4 interseções possuem focos voltados para os pedestres e 2 interseções operam com 4 estágios veiculares e apenas uma faixa de tráfego por acesso.

Sendo assim, as propostas de melhoria do sistema de controle semafórico da cidade são:

- Ampliar a rede semafórica contemplando todas as interseções de vias arteriais com arteriais e arteriais com coletoras;
- Implantar controle semafórico nas travessias de pedestres com maior movimentação ou próximas aos pontos de embarque e desembarque de passageiros, principalmente na área central;
- Instalar focos voltados para os pedestres em todas as interseções semaforizadas existentes na cidade e que ainda não contam com esse dispositivo;
- Implantar sistema semafórico com controle em tempo real priorizando os fluxos principais detectados e principalmente no atendimento ao transporte coletivo;
- Implantar central de controle semafórico, possibilitando medidas operacionais de adequação da programação implantada;
- Instalar focos voltados para os ciclistas nas interseções semaforizadas de vias com presença de ciclovias ou ciclofaixas, incluindo-os como pressuposto para os novos projetos de ciclovias e ciclofaixas;
- Desenvolver estudos nas interseções semaforizadas com 3 e 4 estágios com o objetivo de reduzir o número de estágios veiculares através de intervenções físicas e de circulação possibilitando que os fluxos restringidos sejam atendidos de forma mais harmônica com os fluxos principais.

A utilização de sistemas semafóricos com controle em tempo real contribui para a diminuição no tempo de espera semafórica e retenções causadas por volumes de tráfego desequilibrado em relação à programação semafórica rígida, isto é, em sistemas semafóricos convencionais de tempo fixo.

Além disso, propõe-se a utilização de dispositivos eletrônicos de controle de avanços de semáforo e de velocidades praticadas nos principais corredores, com prioridade para aqueles onde foi constatada a prática de velocidades incompatíveis com o ambiente urbano.

6.9 Estacionamento

A produção do espaço considerando o automóvel como modo de deslocamento individual gera grandes problemas de saturação das possibilidades de ir e vir e acesso nas cidades. O que a princípio aparentava ser a extensão do direito de ir e vir para todos, já que o carro começou a ser comercializado como item de luxo e se tornou artigo popularmente difundido, tornou-se uma estagnação coletiva. Uma cidade democrática precisa possibilitar a mobilidade de todos, e isso comprovadamente não ocorre com a generalização do automóvel.

Conforme previamente colocado é essencial desestimular o uso do transporte individual motorizado. Nesse sentido, a adequação da política de estacionamento é fundamental.

Maricá já conta com estacionamento rotativo cobrindo as principais vias onde estão concentradas as atividades comerciais e de serviços, com um total de aproximadamente 3.000 vagas disponibilizadas e perspectiva de implantação de mais 3.000 vagas.

O elevado grau de ocupação diagnosticado pode ser instrumentalizado pelo discurso de ampliação do sistema rotativo para atender à demanda, fortalecendo também a fiscalização para induzir o pagamento da taxa e o respeito ao tempo de permanência permitido.

O fortalecimento da fiscalização certamente é essencial. Mas é preciso também redefinir a política de estacionamento de Maricá.

Ao invés de um sistema que legitime o carro como melhor modo de transporte, sob a perspectiva individual, propõe-se construir uma política de estacionamento que desestime o uso do automóvel e motocicleta particulares e fortaleça os demais modos. Para isso, propõe-se:

- Ajustar o valor cobrado de forma a desestimular o uso da via pública para estacionamento particular, aplicando-se a arrecadação para fortalecimento da fiscalização e subsídio do transporte público coletivo;
- Diminuir o grau de rotatividade, cobrando-se taxa única para um pacote de horas insuficiente para cobrir um turno de estadia, e com excedente para atividades pontuais;
- Ampliar as vagas exclusivas para carga e descarga, e veículos oficiais, para: desestimular o uso do automóvel pela redução de vagas disponíveis, fortalecer o transporte público coletivo e contribuir na melhoria da logística urbana;

- Instituir taxa por veículo nos estacionamentos privados, revertida à fiscalização e transporte público coletivo;
- Ampliar o sistema de estacionamento rotativo para todo o centro expandido e faixa de 300 metros perpendicular a todos corredores troncais do transporte público coletivo;
- Investir na informatização do estacionamento rotativo pago, incluindo aplicativos específicos para o usuário, fiscais e gestores, respectivamente.

O ajuste no valor a ser cobrado para estacionar deve levar em conta outras variáveis como o custo do quilometro rodado de taxi, o custo de aplicativos e o quanto se quer estimular que os veículos particulares sejam utilizados.

6.10 Hierarquização viária

O desempenho satisfatório das diversas funções viárias na vida social da cidade torna-se resultado de tratamentos, intervenções e de regulamentações com interesses distintos.

A atualização e adequação da hierarquização viária decorrentes do crescimento ou desenvolvimento de regiões da cidade buscam dar eficiência às funções priorizadas e, na medida do necessário, restringir as demais funções.

A classificação da estrutura viária opera como meio de racionalizar os investimentos na rede, assegurar as condições de mobilidade, segurança e acessibilidade pretendidas, ajustando as condições da estrutura viária às funções desejadas para cada tipo de via.

Com o intuito de melhor estruturar a rede viária que operará na cidade nos próximos anos propõe-se fazer alguns ajustes na hierarquia viária vigente.

Os critérios para o enquadramento da via na categoria mais indicada é função de diversos fatores que necessitam ser avaliados simultaneamente.

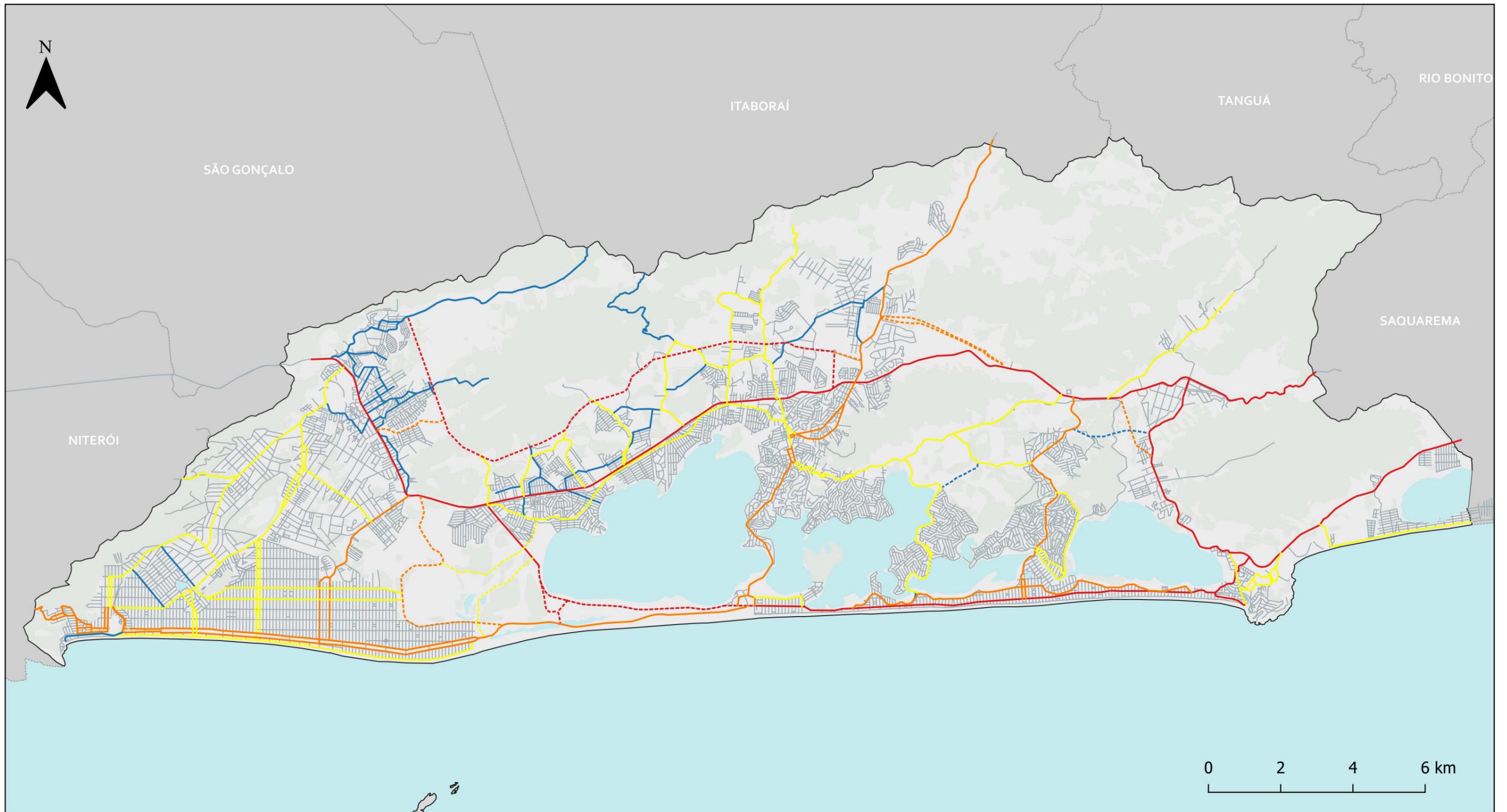
O quadro abaixo apresenta as principais características típicas de cada tipo de função viária.

As alterações propostas na hierarquia viária atual têm como objetivos principais:

- Ajustar a classificação de algumas vias que já exercem funções diferentes da sua classificação atual;
- Complementar trechos de vias interligando-as às demais vias da mesma categoria;

- Acrescentar vias com características compatíveis à rede de vias coletoras com o objetivo de proporcionar uma melhor distribuição dos fluxos;
- Atribuir uma função prioritária a cada elemento do sistema viário, com transição gradativa entre funções, de forma a prover um sistema contínuo e balanceado em cada função.

A seguir é apresentado o Mapa com a Hierarquização Viária Proposta.



LEGENDA

- Municípios/RJ
- Limite Maricá
- Áreas Vegetadas
- Sistema Lagunar e Oceano

Hierarquização Viária

- Estruturantes (existentes)
- Estruturantes (propostas)
- Arteriais Primárias (existentes)
- Arteriais Primárias (propostas)
- Arteriais Secundárias (existentes)
- Arteriais Secundárias (propostas)
- Coletoras (existentes)
- Coletoras (propostas)
- Locais

PLANO DE MOBILIDADE E ALINHAMENTOS VIÁRIOS

Mapa 18 - Hierarquização Viária

Escala:
1:105.000

Escala numérica em impressão A3
Sistema de Coordenadas Projetada
UTM, SIRGAS 2000, 23S

Fontes:

Prefeitura Municipal de Maricá/RJ (2022);
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).



6.11 Carros elétricos

A poluição do ar pela emissão de gases resultantes da combustão dos veículos motorizados é um problema ambiental enfrentado pelas cidades contemporâneas. Em uma escala mais abrangente, a crise ambiental atual tem na mobilidade urbana uma de suas principais causas, tendo como consequência as mudanças climáticas que afetam o equilíbrio ecológico do planeta.

Tendo em vista a tendência de substituição da matriz energética mundial, com importantes declarações dos líderes nacionais de potências como Estados Unidos e China, é necessário estabelecer um planejamento a longo prazo para que Maricá esteja pronta para essa mudança.

O principal objetivo deste Plano é consolidar as condições necessárias para que a matriz modal seja predominada pela mobilidade ativa e transporte coletivo, o que em si reduzirá a emissão de CO₂.

Mas como diversos fatores sociais induzem a uma tendência de permanência de uso do automóvel mesmo diante do aprimoramento das condições dos demais modos, é fundamental criar alternativas para o modelo consolidado para veículos movidos a combustão.

Figura 57 – Estacionamento para elétricos no Palácio Buriti, em Brasília



Fonte: Gazeta do povo, 2019.

O carro elétrico surge globalmente no contexto atual como uma resposta às questões ambientais. Há debates em voga quanto a sua real contribuição para o equilíbrio ecológico planetário, visto que a complexidades dos componentes gera uma nova onda de demanda por minerais e outras matérias primas, com potencial de agravar a situação

atual é ruim, especialmente onde a pressão por obtenção desses recursos naturais for exercida.

Figura 58 – Sistema de recarga de carros elétricos estacionados



Fonte: Gazeta do povo, 2019.

Localmente no município, por outro lado, tende-se a reduzir a poluição sonora e do ar, resultando em uma cidade mais agradável. Cabe, portanto, à sociedade maricaense o debate sobre adotar ou não o carro elétrico entre as inovações da mobilidade urbana em seu município.

Caso se entenda que a substituição da frota seja benéfica ao município, mesmo com a ressalva de não ser uma garantia à contribuição com o equilíbrio ecológico planetário, propõe-se as seguintes ações:

- Criação de um sistema de aluguel de carros elétricos de pequeno porte (dois lugares, motorista e passageiro), com vagas de estacionamento exclusivas substituindo as vagas destinadas aos veículos privados;
- Criação de vagas pagas dotadas de sistema de carregamento de bateria de carros elétricos privados, para uso exclusivo deles.
- Inclusão no código de obras da exigência de disponibilização de vagas dotadas de sistema de carregamento de carros elétricos em empreendimentos de médio e grande porte de uso coletivo.
- Exigência de substituição dos veículos de táxi por carros movidos a energia elétrica (integral ou híbrida) no regulamento do serviço, garantindo-se a renovação da frota em prazo exequível pelos taxistas licenciados.

Quanto ao sistema de aluguel, ressalta-se que as estações de empréstimo devem ser alocadas na faixa de estacionamento de via pública na quadra perpendicular aos corredores de transporte público coletivo. Assim, além de auxiliar no atendimento à demanda porta a porta, contribui-se no fortalecimento do transporte público coletivo.

6.12 Emissão de poluentes

A observação com a causa ambiental, iniciada em meados dos anos de 1960, ganha dramaticamente espaço em um mundo que, de forma crescente, consome seus recursos naturais e, em especial, os combustíveis fósseis de limites finitos, impondo uma nova prática nas atividades que se utilizam desses meios.

Coloca-se aqui uma dupla preocupação que, por diferentes vieses, justificam a atenção e o recorte com esse tema. Por um lado, a escassez em médio prazo desses recursos obriga que se atente para o seu uso de forma racional, sob o risco de um colapso econômico. Por outro, os constantes alertas feitos por especialistas sobre os radicais impactos na vida cotidiana em todo o planeta, tais como aumento de temperatura, esgotamentos de ecossistema entre outros, indicam a urgente necessidade de contenção do uso desenfreado dos recursos ainda disponíveis.

Nesse sentido, no âmbito da mobilidade urbana em geral e dos sistemas de transporte em específico, ganha terreno um novo arcabouço legal de incentivo às práticas inovadoras.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da resolução nº 408 de 12 de novembro de 2008, estabeleceu a adoção de novos limites máximos de emissão de poluentes para os motores do ciclo Diesel destinados a veículos automotores pesados novos, nacionais e importados com os reagentes que viabilizam essa redução, sendo contabilizados (e respaldando, portanto, sua ampla utilização) no próprio custo do sistema.

O ARLA 32 é um reagente usado com a tecnologia de pós-tratamento dos gases de escapamento dos veículos chamada SCR (Selective Catalytic Reduction, ou Redução Catalítica Seletiva), para reduzir quimicamente a emissão de óxidos de nitrogênio (NOx), reduzindo inúmeros problemas de saúde.

Esse reagente converte os óxidos de nitrogênio, nocivos, da exaustão do veículo a diesel em nitrogênio e vapor de água, inofensivos.

No entanto, o indicador aqui trabalhado vai no sentido de se quantificar os custos dessa emissão de poluentes.

Para isso, foi utilizado outro indicador muito importante calculado a partir dos dados extraídos da alocação das viagens por UCP no sistema viário (carregamento), é a emissão de poluentes. Com o aumento do número de veículos automotores em circulação, se torna maior a preocupação com a emissão de poluentes e suas consequências, sejam elas relacionadas à saúde das pessoas, qualidade do ar ou contribuição ao efeito estufa.

Este reflexo é calculado em função da quilometragem percorrida pelos ônibus e automóveis. Os parâmetros necessários para o cálculo deste tipo de benefício são obtidos a partir de valores básicos adotados pela Associação Nacional de Transporte Público - ANTP no seu Sistema de Informações Gerenciais, por sua vez, decorrentes de estudos da CETESB-SP. A tabela a seguir apresenta os parâmetros de emissão de poluentes e CO₂ por modo (individual e transporte coletivo). Vale ressaltar que o modo de transporte individual envolve as categorias automóvel, táxi e motocicleta.

Tabela 6 Parâmetros de emissão de poluentes e CO₂

Poluente	Fator de emissão (g/KM)	
	Transporte Individual	Transporte coletivo
Monóxido de Carbono (CO)	11,4	13,4
Hidrocarbonetos (HC)	3,17	2,05
Material Particulado (MP)	0,08	0,47
Óxidos de Nitrogênio (NO _x)	0,75	9,81
Óxidos de Enxofre (SO _x)	0,07	0,13
Dióxido de Carbono (CO ₂)	1195	1197

Fonte: SIMOB ANTP, 2014.

O cálculo da quantidade de poluentes emitidos por modo foi realizado a partir da multiplicação dos fatores de emissão (g/Km) pela quilometragem (veículo quilômetro) percorrida em cada via do sistema viário por cada modo.

A recomendação é que a Prefeitura invista em equipamentos de medição de poluentes, possibilitando ter um acompanhamento constante dos níveis predominantes de emissão em várias partes da cidade.

7. SEGURANÇA E EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

7.1 Segurança Viária

A segurança no trânsito, tratada de forma específica, diz respeito às condições oferecidas pelo sistema de mobilidade no sentido da prevenção de acidentes e proteção dos usuários, especialmente pedestres, ciclistas e motociclistas, os elementos mais frágeis na circulação.

A redução dos acidentes no trânsito, do número de vítimas fatais e, conseqüentemente, de todo ônus social, ambiental e econômico decorrente deles é um dos grandes desafios a ser enfrentado.

Partindo do princípio de que mortes no trânsito são mortes não naturais e evitáveis, o poder público tem o dever de unir todos os esforços e mecanismos possíveis, envolvendo toda a sociedade para que num primeiro momento se consiga reduzir o número de mortes ano a ano, mas tendo como meta final que nenhuma morte prematura será aceitável, ou seja, “morte zero no trânsito”.

O quadro abaixo apresenta um resumo dos índices mais usuais referentes aos acidentes de trânsito mostrando de forma comparativa a posição de Maricá no contexto do estado.

Tabela 7 Índices referentes à acidentes de trânsito 2020

	Maricá	Niterói	Rio de Janeiro	RJ
População	167.668	516.981	6.775.561	17.463.349
Frota	70.079	299.609	3.182.907	7.496.076
Mortos por 10.000 veículos	3,85	1,77	1,87	2,51
Mortos por 100.000 habitantes	16,10	10,25	8,80	10,78
Mortos por 100 acidentes com vítimas	0,10	0,05	0,08	0,10
Feridos por 1.000 veículos	3,67	3,30	2,29	2,32
Feridos por 10.000 habitantes	15,33	19,11	10,74	9,95
Vítimas por 10.000 habitantes	16,94	20,14	11,62	11,03
Vítimas por 10.000 veículos	40,53	34,75	24,73	25,70
Vítimas por acidente com vítimas	1,32	1,31	1,24	1,30
Acidentes com Vítimas por 1.000 veículos	3,07	2,65	1,99	1,98

Fonte: dados 2021 do DETRAN/RJ, tabela elaboração própria, 2022

Apesar de ter apresentado redução em alguns índices nos últimos anos, Maricá encontra-se numa posição de índices de acidentes e mortes mais elevados que a média estadual.

Os dados do Data SUS, indicam que de 2016 para 2020 os ciclistas ganharam mais segurança, enquanto os pedestres passaram a representar um percentual maior das mortes ocorridas.

Gráfico 3 Óbitos por meio de deslocamento em Maricá 2016

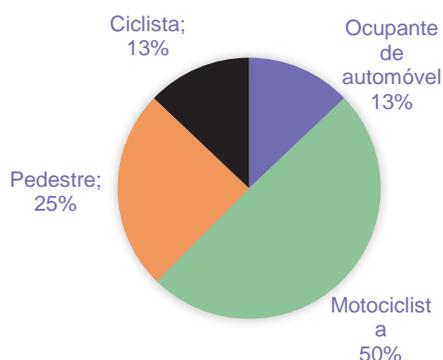
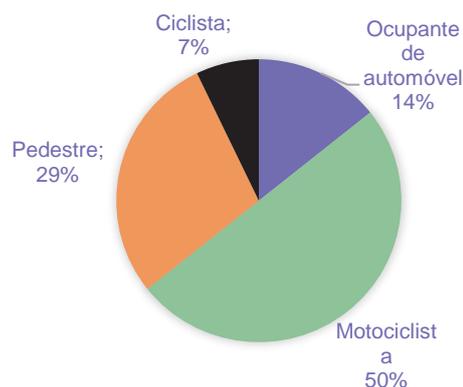


Gráfico 4 Óbitos por meio de deslocamento em Maricá 2020



Este panorama detalhado em relatórios anteriores, evidencia a relevância do tema segurança para o trânsito em Maricá. Por isso, foram estruturadas propostas específicas, sem que a segurança deixe de ser um pressuposto fundamental das propostas de todos os eixos do Plano de Mobilidade de Maricá.

Sabe-se que grande parte dos acidentes tem como importante fator, quando não principal, o comportamento dos condutores dos veículos motorizados. Nas pesquisas de velocidade pontual realizada foram frequentes os casos de velocidades praticadas acima das velocidades máximas permitidas.

Como resposta direta a essa situação, duas propostas relacionadas entre si são:

- Redução da velocidade regulamentada nas vias arteriais de 60Km/h para 50Km/h;
- Redução da velocidade regulamentada nas vias desprovidas de ciclovia, ciclofaixa ou compartilhamento de bicicleta com pedestres para 30Km/h.

Complementarmente:

- Aumento do controle das velocidades praticadas por meio de fiscalização eletrônica.

É natural que a redução da velocidade praticada atenua a gravidade dos acidentes. Mas é preciso destacar que experiências recentes demonstram que a queda na quantidade também é notória.

Em São Paulo, por exemplo, houve a diminuição da velocidade regulamentada nas marginais Pinheiros e Tietê de 60km/h para 50km/h nas pistas à direita, e 90Km/h para 70Km/h nas vias expressas. Na época, isso não só reduziu a gravidade e frequência de ocorrências, como não prejudicou a fluidez do tráfego, resultando em um trânsito mais seguro sem sequer comprometer os tempos médios de deslocamento, conforme expresso na Nota Técnica nº 251 do CET-SP.

A regulamentação sozinha não garante o comportamento adequado de todos os condutores. A fiscalização eletrônica induz um número muito maior de motoristas e pilotos a cumprir a regulamentação.

Por isso, propõe-se a instalação de dispositivos de fiscalização eletrônica nos seguintes locais:

- Rodovia Ernani Amaral Peixoto;
- Corredor formado pela Av. Ver. Francisco Sabino da Costa, Rua Abreu Rangel, Rua Domicio da Gama e Av. Pref. Ivan Mundin.
- Av. Roberto Silveira;
- Av. Carlos Marighella;
- Av. Maysa.

O critério de definição dessas vias para implantação de dispositivos de fiscalização eletrônica é o alto índice de acidentes identificado, conforme disposto no Produto 3 – Diagnóstico da Mobilidade Urbana. Os pontos específicos devem ser definidos pela Prefeitura e compatibilizados com os já existentes.

2.1.1. Hierarquização das vias por probabilidade de ocorrência de acidentes

A hierarquização viária pode ser feita a partir de inúmeros critérios, sendo o consolidado aquele que classifica as vias conforme a função desempenhada no sistema viário.

No item Hierarquização Viária deste relatório foi proposta uma classificação viária convencional, e aqui, propõe-se uma classificação paralela, com finalidade complementar.

A classificação aqui proposta tem como critério básico a razão entre extensão da via e número de acidentes, resultando em:

- Vias com alto potencial de ocorrência de acidentes;
- Vias com médio potencial de ocorrência de acidentes;
- Vias com baixo potencial de ocorrência de acidentes.

O Relatório Diagnóstico da Mobilidade Urbana aponta as seguintes vias com maior incidência de acidentes sendo elas passíveis de serem classificadas no primeiro grupo:

- Rodovia Ernani Amaral Peixoto;
- Corredor formado pela Av. Ver. Francisco Sabino da Costa, Rua Abreu Rangel, Rua Domicio da Gama e Av. Pref. Ivan Mundin.
- Av. Roberto Silveira;
- Av. Carlos Marighella;
- Av. Maysa.

A importância dessa hierarquização, ao contrário da usual, é a possibilidade de reclassificação anual das vias, contribuindo para um diagnóstico eficiente de problemas viários indutores de acidentes.

7.2 Educação

O Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) afirma que 90% dos acidentes de trânsito são consequência de falhas humanas. Para diminuir a violência no trânsito, portanto, é indiscutível a urgência em alterar o comportamento dos condutores de veículos motorizados, em primeiro lugar, e dos demais atores da mobilidade urbana (pedestres e ciclistas).

Entretanto, precisam da complementação de uma política ininterrupta de educação para o trânsito. Afinal, o fator mais determinante do grau de violência ou harmonia no trânsito é a maneira como se conduz o veículo, ou seja, o comportamento humano.

Atualmente, as ações educativas contínuas se restringem basicamente ao momento de formação de condutores, focada mais no exame de habilitação do DETRAN que na importância da Direção Defensiva em si. Isso não garante que a pessoa se lembre da importância dos seus atos na condução de veículos. Para o coletivo, um conjunto de motoristas e motociclistas praticando excesso de velocidade, mudanças de faixa abruptas, avanço de sinal, dentre tantas outras infrações, significa mais acidentes fatais e comprometimentos físicos permanentes. Mais dor e tristeza, mais ônus social. O sobrecarregamento do sistema de saúde, inclusive, estende esses malefícios a indivíduos que demandam tratamento por outras causas. Essas vítimas indiretas da violência no trânsito reforçam a importância das medidas de segurança e educação.

Enquanto as medidas de segurança reforçam a indução de um comportamento socialmente adequado por meio de restrições punitivas, a educação afeta diretamente na raiz do problema. A longo prazo, medidas como fiscalização eletrônica são efetivas apenas pontualmente, onde estão instalados os dispositivos. Esse é um limite das intervenções físicas e institucionais no controle punitivo da direção perigosa.

A educação para o trânsito como política pública deve ser promovida justamente por ser capaz de afetar a consciência dos condutores. Dessa forma, a pacificação do trânsito tende a ser um fenômeno generalizado, e não restrito a pontos onde há vigilância constante.

Figura 59 – Exemplos de abordagem sobre a mobilidade ativa

<p style="text-align: center;">!!!</p> <p><u>Não se distraia com celular e fones de ouvido enquanto caminha.</u></p> <p>Ande pela calçada, longe do meio-fio, atento às garagens e guias rebaixadas.</p> <p>Segure as crianças de até 10 anos pelo pulso ao circular.</p> <p>-Bicicletas </p> <p><u>Não pedale na contramão.</u></p> <p style="text-align: center;">↔</p> <p>Sinalize as direções que for tomar com os braços. Evite ficar próximo a ônibus e caminhões.</p> <p>Use capacete, cotoveleiras, joelheiras, luvas, óculos e roupas claras. Instale campainha, farol, itens refletivos e retrovisor à esquerda.</p> <p>A criança deve ter no mínimo 12 anos para usá-la como meio de transporte.</p>	<p style="text-align: center;">-Pedestres </p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Atravesse sempre na faixa de pedestres e somente com o semáforo fechado para os veículos. ◦ Nas faixas <u>sem</u> semáforo, aguarde na calçada e estenda o braço, sinalizando para os condutores que pretende atravessar. Aguarde a parada total dos veículos e realize a travessia. → <u>Veja e seja visto!</u> ◦ Sempre olhe para os dois lados antes de atravessar. Não atravesse entre os veículos e em locais de baixa visibilidade. ◦ Se não houver faixa, atravesse longe das esquinas, em linha reta.
---	---

Fonte: EMDEC.

Figura 60 – Exemplos de abordagem sobre o transporte motorizado

<p style="text-align: center;"> </p> <p>-Carro</p> <p>Dirigir embriagado reduz o tempo de reação em até 25%.</p> <p>Os <u>celulares</u> ao volante <u>quadruplicam</u> o risco de acidentes.</p> <p>Crianças de até 10 anos devem viajar no banco traseiro.</p> <ul style="list-style-type: none"> → até 1 ano, no bebê-conforto, → de 1 a 4, na cadeirinha, → de 4 a 7,5 anos, no assento de elevação (booster) com o cinto de segurança. <p>O cinto de segurança deve ser usado pelos passageiros também no banco traseiro.</p> <p>Respeite as vagas do transporte escolar.</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p>-Motocicleta</p> <p>O capacete previne até 40% das mortes e 70% dos ferimentos graves, desde que usado corretamente.</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>A roupa precisa de proteção para joelhos, cotovelos e ombros. Não "costure" entre os veículos e atente aos pedestres entre os carros.</p> <p>Evite pontos cegos e mantenha o farol <u>aceso mesmo durante o dia.</u> Só podem andar na moto crianças a partir de 7 anos, com capacete adequado.</p>
---	---

Fonte: EMDEC.

- Duração da campanha (dias, semanas, mês, etc);
- Ações a serem realizadas (atividades lúdicas nas vias públicas, escolas, edifícios governamentais e empresas apoiadoras; transmissões ao vivo de palestras de especialistas, comunicadores, digital influencers e quaisquer voluntários ou profissionais capazes de difundir a importância da prática da direção defensiva; compartilhamento de imagens publicitárias incentivando boas práticas e desestimulando a direção agressiva; promoção de concursos artísticos pertinentes ao tema da campanha);
- Produtos de registro da campanha para acesso posterior dos cidadãos e gestões futuras, permitindo o resgate das campanhas de sucesso e repaginação para contextos futuros.

Para que as campanhas tenham amplo alcance, a Prefeitura deverá envolver tantos parceiros quanto possível, incluindo diversos setores da prefeitura, iniciativa privada, ONGs, bem como qualquer associação ou coletivo interessados e predispostos em contribuir.

A questão orçamentária será determinante para a decisão sobre a duração, frequência e conteúdo a serem desenvolvidos e realizados.

7.2.2 Política educacional permanente na rede de ensino

As campanhas de paz para o trânsito por meio da promoção da prática de direção defensiva cumprem o importante papel para manter na consciência das pessoas a importância da própria conduta para o bem geral. Certamente, elas são capazes de melhorar o cenário da mobilidade urbana ao longo dos anos. Mas não de forma comparável a uma política educacional permanente na rede de ensino. Essa acontece em uma fase da vida determinante para a formação moral do ser humano, quando cada pessoa começa a formar seus valores. Além daqueles compartilhados pela família, valores de convivência social são desenvolvidos na escola.

É nesse contexto que as pessoas devem debater e discutir os problemas sociais do contexto em que vivem. O envolvimento na causa de redução da violência no trânsito desde cedo é fundamental para que se formem bons condutores, ou mesmo que optem pela mobilidade ativa ou coletiva no contexto urbano.

Desenvolver o respeito ao ciclista um meio de transporte cada vez mais presente no dia a dia das grandes cidades, destacando que a bicicleta é reconhecida pelo Código de

Trânsito Brasileiro que define regras específicas para serem seguidas por quem pedala e, principalmente pelos veículos de maior porte.

Os motoristas devem respeitar o espaço de quem está sobre duas rodas, dar a preferência e facilitar a passagem em cruzamentos e conversões buscando uma convivência harmoniosa com os ciclistas.

Os pontos a serem definidos para consolidação da Política Municipal de Educação para o Trânsito de Maricá são:

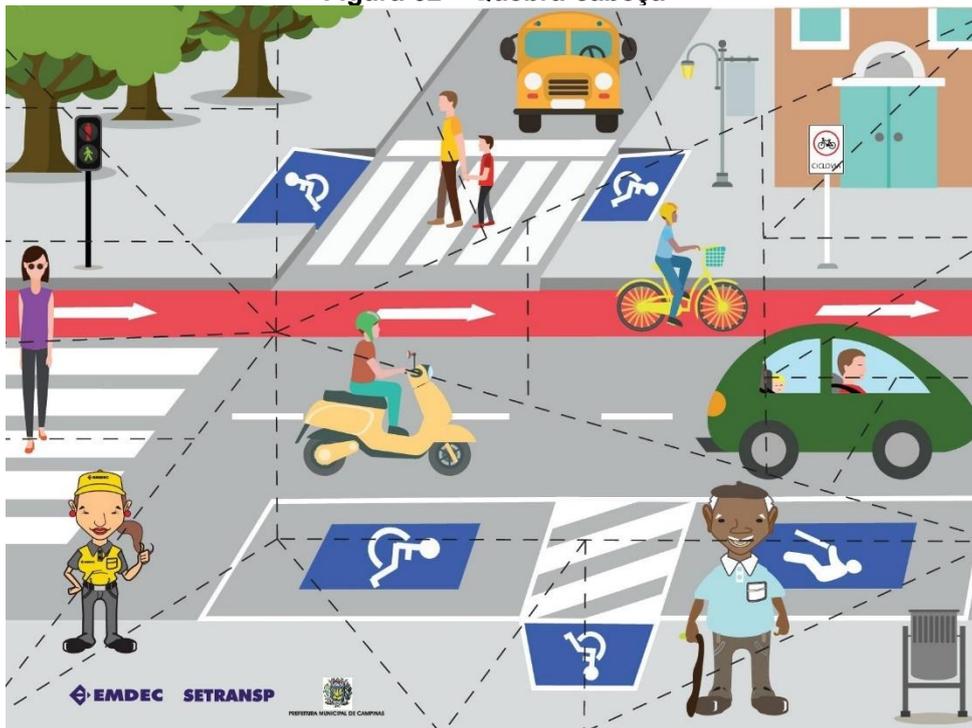
- Temas específicos da mobilidade urbana a serem abordados na grade curricular das disciplinas obrigatórias (exemplos: estatísticas em matemática; aceleração, desaceleração e força do impacto em física; lesões no corpo humano, problemas respiratórios, desequilíbrio ecológico em biologia; combustão e poluição atmosférica em química; a relação entre mobilidade urbana e espaço em geografia; as causas e consequências do trânsito na história da cidade; etc);
- Datas do calendário escolar da rede de ensino público municipal (incluindo convites para escolas da rede estadual e particulares) destinadas a eventos temáticos de mobilidade urbana com atividades envolvendo os estudantes de todas as séries, professores e demais profissionais da educação;
- Definição das atividades a serem desenvolvidas nas datas destinadas aos eventos sobre mobilidade urbana com ênfase em educação para o trânsito, incluindo direção defensiva, importância do transporte público coletivo, mobilidade ativa e acessibilidade.

O aprofundamento e efetivação dessa proposta depende especialmente do envolvimento da Secretaria de Educação em parceria horizontal com todos os setores que puderem contribuir e especificamente com os envolvidos diretamente com a Educação de Trânsito.

No caso da abordagem no programa das disciplinas regulares, a Secretaria de Educação é quem poderá de fato levar essa ideia adiante, com o apoio de todos os envolvidos diretamente.

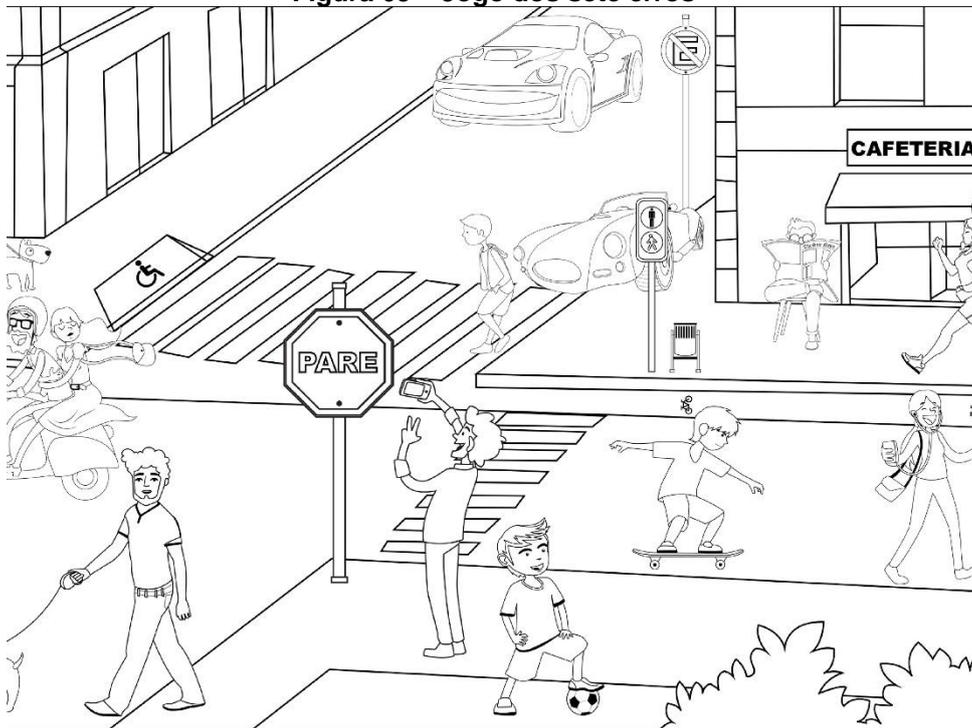
A seguir, exemplos de jogos lúdicos que podem inspirar iniciativas locais de educação para a mobilidade em Maricá.

Figura 62 – Quebra-cabeça



Fonte: EMDEC.

Figura 63 – Jogo dos sete erros



Fonte: EMDEC.

Figura 64 – Jogo da memória da mobilidade



Fonte: EMDEC.

7.3 Polos Geradores de Tráfego

Os polos geradores de tráfego são empreendimentos de médio e grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, gerando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.

Ter o controle dessas implantações é essencial para diminuir ou mesmo eliminar os impactos indesejáveis que eles possam ter sobre a segurança e fluidez do trânsito da região.

Da mesma forma que toda edificação necessita ter seu projeto arquitetônico aprovado pelos órgãos responsáveis nas prefeituras locais, aquele que porventura seja enquadrado como Polo Gerador de Tráfego (PGT), deverá atender em seu processo de licenciamento todos os tramites e exigências definidos pela prefeitura.

Os critérios normalmente utilizados para fazer a diferenciação entre o que se qualifica como Polo Gerador de Tráfego e o que não deve ser considerado são:

- Área construída;
- Tipo(s) de atividade(s) realizada(s);
- Número de vagas de estacionamento;
- Número de postos de trabalho;
- Número de estabelecimentos ou de unidades habitacionais;
- (...)

Em São Paulo desde 1987, todo empreendimento com mais de 80 vagas em seu estacionamento nas “Áreas Especiais de Tráfego” ou 200 ou mais vagas nas demais áreas da cidade é classificado como polo gerador de tráfego.

Em Curitiba todo empreendimento que apresenta área de construção acima de 5.000m² é considerado polo gerador de tráfego.

Em Belo Horizonte os critérios que definem polo gerador de tráfego são divididos em três categorias: empreendimento não residencial acima de 6.000m², empreendimento de uso residencial que tenha mais de 150 unidades e empreendimento de uso misto em que o somatório da razão entre o número de unidades residenciais e 150 e da razão entre a área da parte da edificação destinada ao uso não residencial e 6.000 m² seja igual ou superior a um.

Já em João Pessoa, por exemplo, todo empreendimento que sobrecarrega a infraestrutura básica, a rede viária e de transporte ou causa danos ao meio ambiente natural ou construído é considerado polo gerador de tráfego.

Basicamente segundo o DENATRAN são duas as formas de licenciamento utilizadas no País:

- Licenciamento com base nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA

Neste caso, os municípios criam suas leis e decretos tendo por base a legislação federal advinda do CONAMA que trata do licenciamento ambiental. O órgão ambiental local é responsável pela condução do processo de licenciamento. Define-se como licenciamento ambiental o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais,

consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

- Licenciamento voltado às características arquitetônicas, urbanísticas e viárias do empreendimento.

Neste caso, os municípios, mesmo observando determinadas diretrizes das resoluções do CONAMA, estabelecem um processo específico de licenciamento voltado aos aspectos arquitetônicos, urbanísticos e viários do empreendimento. Assim, o órgão ambiental local não coordena o processo de licenciamento, com exceção das situações mais complexas em que se exige estudo e relatório de impacto ambiental – EIA / RIMA.

Os empreendimentos qualificados como Polos Geradores de Tráfego devem apresentar no mínimo um Estudo de Impacto na Circulação (EIC), em conjunto com outros estudos de impacto, como o Estudo de Impacto Ambiental. O EIC deve ser consolidado em um relatório, o Relatório de Impacto na Circulação (RIC). Sua apresentação deve ser a condição para aprovação ou não do projeto para implantação.

O conteúdo principal deve ser a relação entre volume de circulação de pessoas e veículos acrescidos nas vias do entorno e capacidade viária dessas vias. Caso o sistema viário tenha condições de absorver o volume a ser gerado, o projeto pode ser aprovado sem condicionantes. Caso contrário, pode não ser aprovado ou aprovado sob determinadas condições.

Essas condições podem ser medidas mitigadoras ou compensatórias. As primeiras são medidas cujo efeito esperado é a reparação, atenuação, controle ou eliminação dos impactos negativos.

Já as medidas compensatórias são propostas quando não é possível evitar que os impactos aconteçam.

Como conteúdo mínimo para o Relatório de Impacto na Circulação (RIC), recomenda-se:

- Detalhamento do empreendimento;
- Simulações de viagens geradas e respectivos modos de realização, considerando as diferentes faixas horárias, principalmente picos manhã e tarde;

- Pesquisa de contagem volumétrica de pessoas e de veículos para definição do cenário base onde se pretende realizar o empreendimento;
- Estudo de acessibilidade potencial por meio do transporte público coletivo e calçadas;
- Estudo de rotas para o tráfego motorizado;
- Delimitação da área de abrangência dos impactos previstos;
- Avaliação dos impactos no trânsito, na via pública, no sistema de transporte público coletivo, na circulação de ciclistas e pedestres;
- Declaração de compatibilidade ou proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

Propõe-se, portanto, que os critérios de definição de Polos Geradores de Tráfego segundo as características do município sejam definidos em conjunto com a Prefeitura Municipal para serem incorporados na minuta de Lei do Plano de Mobilidade, para que posteriormente sejam definidos os trâmites para o seu licenciamento. Com isso, a gestão do uso e ocupação do solo se fortalece e atua em parceria à gestão cotidiana da mobilidade urbana.

8. LOGÍSTICA URBANA

A questão da logística se impõe, em todos os municípios, como um importante desafio pelas peculiaridades que carrega. Contraditoriamente, como geralmente não é tratado com o mesmo grau de importância que o conferido aos demais eixos da mobilidade.

Essa situação se dá, essencialmente, por algumas razões.

Em primeiro lugar, porque se trata de um problema de difícil gestão pelo poder público municipal, já que a disponibilidade de vias e predominância do modo rodoviário permite que a distribuição de cargas funcione de forma pouco organizada.

Decorrente desse fato, apoiado em bibliografia específica da área³, tem-se ser extremamente dificultoso estabelecer padrões confiáveis para o comportamento da carga e sua distribuição (logística). Essa dificuldade por sua vez, tem sua origem na capilaridade de instalação desses empreendimentos e, sobretudo, pela infindável variância de possibilidades sobre o comportamento das viagens que uma gleba ou lote, destinada a um determinado fim pode adquirir a partir da empresa específica que, efetivamente, exercer atividade no local. Além disso, mudanças de usos corriqueiras e admitidas pela legislação urbanística, tendem a representar sensíveis alterações na logística das áreas.

Ainda assim, existe a possibilidade de avançar na gestão da circulação, armazenamento e distribuição de cargas no município. Ou seja, tornar a logística urbana um objeto a ser governado.

E, para seu êxito, é importante que essa organização ocorra de forma sistêmica e multisetorial, envolvendo as demais políticas de planejamento urbano, sendo prevista inclusive pelo Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021).

Além da atuação do poder público municipal em suas atribuições legais, considerando sobretudo as alterações recentes no comportamento das pessoas, é imprescindível a participação dos agentes da logística urbana (transportadoras, atacadistas, varejistas, *e-commerce*, etc). Eles devem participar da organização de modo a realizar as medidas idealizadas.

³ Ver ANTP, CET & WORLD BANK (2015)

Importante salientar que, segundo a Pesquisa Origem/Destino de cargas realizada em Maricá por essa consultoria tem-se que o envio de cargas ocorre com maior quantidade de caminhões, saindo hegemonicamente da Região do São José enquanto o recebimento se dá de modo mais pulverizado com mais da metade dos detinos municipais se dando em Itaipuaçu.

Este PlaMob indica algumas propostas, que devem futuramente ser associadas à gestão da dinâmica urbana em conformidade com o uso e ocupação do solo, bem como o funcionamento do transporte público coletivo:

- Necessidade de indução do uso logístico nas áreas lindeiras às rodovias (sobretudo à RJ-106), ratificando tendência verificada da dinâmica municipal;
- Estudo de Viabilidade de ligação ferroviária entre o Porto e os polos industriais;
- Inibição de implantação de grandes plantas fabris internas à mancha urbana;
- Organizar e disciplinar o tráfego de carga nas áreas com maior volume de tráfego urbano.

8.1 Necessidade de indução do uso logístico nas áreas lindeiras às rodovias

A tendência de concentração da carga produzida em Maricá se dando ao longo das rodovias já foi devidamente apontada no Produto 03 desse Plano.

pode-se afirmar que a carga produzida ou enviada de Maricá para outras regiões da própria cidade, para outros municípios no Estado do Rio de Janeiro ou para outra região do país está concentrada em áreas próximas as rodovias que seccionam o município, reforçando seu caráter estruturador para esse modal, mas não só para ele.

Cabe aqui a ratificação dessa tendência através da legislação urbanística sobretudo se tivermos em conta a disputa territorial com outros agentes imobiliários interessados na instalação de outros modelos de empreendimentos como os residenciais nesses locais.

A adoção de índices urbanísticos, como tamanho de lote maior, coeficientes de aproveitamento menores e taxas de ocupação maiores induziriam essa tendência.

Em relação ao Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (2021) em aprovação, significa a aplicação dessas regras, sobretudo, na Macrozona de Urbanização Progressiva 2 e avaliação de extensão dessa prática em parte da Macrozona de Urbanização Progressiva 3.

Ainda que possa contrariar interesses imobiliários de alguns agentes, esse claro posicionamento tende a organizar de forma adequada uma atividade que apresenta enorme potencial econômico, ademais se pensarmos a tendência de migração verificada o que, em tese com essas medidas poderia significar menor pendularidade nos deslocamentos. Diante disso propõe-se:

- Adoção de índices urbanísticos específicos na Macrozona de Urbanização Progressiva 2;
- Avaliação de aplicação desses índices na Macrozona de Urbanização Progressiva 3;

A Prefeitura de Maricá já vem adotando esta diretriz de indução das áreas lindeiras as rodovias ao definir a localização de previsão de implantação de Parques Industriais ao longo da RJ-106 próximos ao futuro Porto em implantação em Jaconé/Ponta Negra.

Seria importante também a elaboração de estudo de viabilidade de implantação de ligação ferroviária interligando o Porto aos futuros distritos industriais de Fazenda Boa Vista e Manoel Ribeiro e destes com a rede ferroviária nacional cujo Plano Diretor Setorial prevê uma ligação ferroviária entre os portos do Rio de Janeiro e Vitória passando pelos demais portos significativos no caminho.

8.2 Inibição de implantação de grandes plantas fabris na área urbana

Ainda que não se possa identificar uma forte tendência de ocupação de grandes plantas fabris na trama urbana de Maricá, sua relativa baixa densidade construtiva, a existência de vazios e uma regulamentação urbanística mais permissível (ainda em processo de aprovação) pode acarretar uma pulverização de empreendimentos geradores de carga no município.

Ainda que se deva estratificar dessas plantas, aquelas realmente voltadas para as atividades urbanas (supermercados em especial), a implantação corrente de empreendimentos com essas características fabris pode trazer fortes impactos em parcelamentos voltados para o uso residencial.

Dessa forma, há que se controlar e regulamentar essas atividades de forma que, por um lado, não se limite as possibilidades de implantação de usos essenciais de apoio a vida urbana (como comércios, supermercados, grandes varejistas etc) mas por outro, impeça a disseminação de fábricas nas áreas urbanas

Reitera-se que a dinâmica imobiliária nesse caso, tende a contribuir para a inibição dessa implantação indesejada, sobretudo pelo preço da terra, a legislação em aprovação deve fortalecer essa situação através de adoção de índices que dificultem a viabilização desses empreendimentos nesses locais e, principalmente, que se estabeleça os bairros locais como corredores preferenciais de implantação desses equipamentos que, por sua vez, devem coincidir com os principais eixos de mobilidade apontados. Propõe-se, portanto:

- Adoção nas Macrozonas de Consolidação e Qualificação Urbana (1, 2 e 3), segundo suas respectivas especificidades, de índices urbanísticos que inibam a implantação fabril;
- Adoção de estratificação intraurbana, na esfera das zonas, possibilitando maior permissividade em eixos viários em comparação com as quadras internas distantes desses eixos;

8.3 Organizar e disciplinar o tráfego de carga nas áreas com maior volume de tráfego urbano

Conforme apontado, recai sobre a região de Itaipuaçu a maior quantidade de carga recebida no município e, dessa forma, é nessa região que se tende a concentrar a maior quantidade de veículos de carga na escala intraurbana.

É nessa região e no centro da cidade onde reside a maior probabilidade de aplicação de zonas de restrição de circulação para veículos pesados, ainda que pese o fato, conforme demonstrado na Pesquisa Origem/ Destino, que o porte dos caminhões de entrega de mercadorias tende a ser menor na entrega (caso dessas regiões) do que no envio das mercadorias.

Devido a variação apontada no comportamento, as ações de organização e disciplina-mento na carga nessas regiões passa, invariavelmente, por um estudo específico na área, mas, mais do que isso, pela incorporação dos agentes envolvidos no processo de resolução dos problemas.

Reforça-se aqui que esse modelo, mais participativo e democrático é de vital importância para o êxito dessa ação.

Através de um amplo debate a ser realizado, deverão serem propostas, a partir de gargalos identificados no tráfego urbano, possibilidade de restrição de horários. Propõem-se então:

- Adoção de discussão no Centro e em Itaipuaçu de medidas de restrição de tráfego, sobretudo de carga;
- Avaliação sobre a necessidade de implantação de regime específico de carga e descarga na região central da cidade.

9. GOVERNANÇA E GESTÃO DA MOBILIDADE

A amplitude que o tema Governança e Gestão assume, pela sua própria definição, acaba por impor um desafio na redação desse tópico.

Centrarmo-nos aqui ao que restringiu no estabelecido no plano de trabalho.

Já apresentado no Relatório Técnico 04, em relação a governança em Maricá, tem-se algumas questões a serem melhor desenvolvidas.

Assim para o adequado fortalecimento do órgão gestor e da gestão pública na área, o que por si, já é uma diretriz específica apontada, há que se superara fragmentação evidente na administração dos itens que compõem a mobilidade urbana.

Assim, como diretriz específica para o tema tem-se a reestruturação em torno de um único órgão voltado para as questões que envolvem a mobilidade urbana acentuada, em seu âmbito interno, à uma política de contratação por concursos públicos e formação e capacitação continuada, como estratégia fundamental de aprimoramento continuado.

No marco regulatório por sua vez, a própria formulação do Plano de Mobilidade em momento anterior à aprovação do Plano Diretor Urbano é forte indicativo, em consonância do que prega a Política Nacional de Mobilidade, da real integração da política de mobilidade com a política de desenvolvimento urbano. Não ao acaso, nesse produto vinculado a um plano de mobilidade, em variadas ocasiões, faz-se sugestões no âmbito da política urbana.

Ao contrário da maioria dos municípios, Maricá não apresenta atualmente maiores problemas de ordem econômica devida a suas especificidades de arrecadação implicando, no caso da mobilidade, na possibilidade de adoção de contexto tarifário que difere da maioria das outras cidades.

No entanto, justamente por esse motivo, a eventual perda de parte desses ingressos em um horizonte futuro, deverá constar na agenda dos respectivos tomadores de decisão.

Mais que a busca de novos recursos, condicionadas inexoravelmente, a fatores externos e, por isso, sem muita governabilidade no âmbito municipal, cabe aqui, em relação aos sistemas de transporte, a busca por uma racionalização que evite desperdícios e otimize a oferta.

Ainda em relação as estratégias da política tarifária, os cenários modais trabalhados trazem, em uma das alternativas, uma ampliação do Modo Motorizado Coletivo com a finalidade de se atender o que preconiza tanto a Política Nacional de Mobilidade como esse PlaMob (Priorizar os serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado), de modo que se visa uma alteração no comportamento do usuário em relação ao modo escolhido. Dessa forma, a necessidade da manutenção da tarifa zero, adquire um novo componente.

Também pela mesma justificativa que a previsão de indução de ocupação do território (incumbência do Plano Diretor e demais legislações urbanísticas) assume papel preponderante nesse debate. Em suma, o que se propõe, é que exista uma maior regulação territorial a fim de se orientar de forma adequada o crescimento da cidade, significando ao final, uma trama urbana futura mais racional e, por consequência, menos onerosa para seu devido atendimento.

Não obstante ao apontado, mas já realizado por Maricá, deve ser constante a busca por convênios e parcerias que viabilizem a implantação dos maiores investimentos em infraestrutura.

Fruto também dessa reflexão, nesse produto e partir dos produtos seguintes, estarão elencados um cabedal de intervenções relativos à mobilidade urbana a fim de se melhor estruturar a cidade.

Nesse contexto, com a finalidade de, no âmbito de uma escala menor, melhor se buscar uma percepção da presença do estado como um facilitador da vida urbana cotidiana deverão estar previstas ações de padronização dos equipamentos e comunicação visual do sistema de mobilidade urbana.

10. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Karoline. Lançado primeiro ônibus articulado elétrico do Brasil. Revista Eletrônica Olhar Digital. 2021. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2021/03/11/carros-e-tecnologia/lancado-primeiro-onibus-articulado-eletrico-do-brasil/>. Acesso em: 11/04/2023.

ANTP, CET & WORLD BANK. Planejamento da Pesquisa Origem/ Destino de cargas no município de São Paulo - Série Cadernos Técnicos (Caderno 22). ANTP: São Paulo, 2015

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP); Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - SIMOB/ANTP Relatório geral 2018. São Paulo: ANTP, 2020

BARRA, Renata. O impacto do transbordo em Sistemas Integrados de Transporte Coletivo por Ônibus: uma análise quantitativa e qualitativa no município de Belo Horizonte. Escola de Engenharia da UFMG (2011).

BHTRANS. Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte. 2016.

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento; MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. Mobilidade por Bicicleta (Caderno Técnico de Referência). Brasília: Editora IABS, 2021. Disponível em https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/copy_of_CTR_Bicicleta.pdf. Acesso em abr/2023.

BRASIL. Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 30/03/2023.

BRASIL. Lei Nº 13.640, de 26 de março de 2018. Altera a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, para regulamentar o transporte remunerado privado individual de passageiros. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13640.htm. Acesso em: 30/03/2023.

CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização no Trânsito: Volume III – Sinalização Cicloviária. Ministério da Infraestrutura: 2021. Disponível em: <https://www.abder.org.br/wp-content/uploads/2021/09/mbst-ciclovuario-v-20-08.pdf>. Acesso em abr/2023.

CPB – Comitê Paralímpico Brasileiro. Prefeitura de SP inaugura linha de ônibus acessível para o CT Paralímpico. 2018. Disponível em: <https://www.cpb.org.br/noticia/detalhe/848/prefeitura-de-sp-inaugura-linha-de-onibus-acessivel-para-o-ct-paralimpico>. Acesso em: 11/04/2023.

CRUZ, J.A.; CARVALHO, N. Transporte Urbano de Passageiros. In: VALENTE, A. M. et al. Qualidade e Produtividade nos Transportes. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CRUZ, Willian. Comuns na Europa, Zonas 30 ainda são raras no Brasil. *Portal Vá de Bike.*, 2016. Disponível em: <https://vadebike.org/2016/04/zonas-30-areas-30-no-brasil-e-na-europa/>. Acesso em: março/2023.

EMDEC. Educação no Trânsito. Sem data. Disponível em: <http://www.emdec.com.br/eficiente/sites/portalemdec/pt-br/site.php?secao=educacaonotransito&pub=16811>. Acesso em: março/2023.

FICHMANN, Flamínio; ZANATTA, Noemir. Terminais e corredores inteligentes. Revista da ANTP, ano 30, n. 117, pp. 41-56, 2008.

MARICÁ. Aplicativo de acesso a informação de transporte público coletivo. 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/>. Acesso em: 30/03/2023.

MARICÁ. Maricá terá aplicativo Taxi.Rio. 2022. Disponível em: <https://portalantigo.marica.rj.gov.br/2022/07/08/marica-tera-aplicativo-taxi-rio/>. Acesso em: 01/04/2023.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual de BRT – Bus Rapid Transit: guia de planejamento. Brasília: Institute for Transportation and Development Policy, 2008

MINISTÉRIO DAS CIDADES. PROGRAMA BRASILEIRO DE MOBILIDADE POR BICICLETA – BICICLETA BRASIL. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. Disponível em < <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>>. Acesso em abril/2023.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Revisão do Plano Diretor de Maricá. Produto 7 – Estratégias para o Desenvolvimento do Projeto de Lei. Maricá-RJ, setembro, 2021. Disponível em: <https://www.marica.rj.gov.br/plano-diretor/produto-7-estrategias/>. Acesso em: 21/03/2023.

RUAVIVA – Instituto da Mobilidade Sustentável. Plano de Mobilidade Urbana de Maricá. Produto 3 – Diagnóstico da situação atual. Maricá-RJ, Dezembro, 2022.

SEURB. Proposta de Pontos de Integração Modal (PIMs). Secretaria de Urbanismo, Prefeitura de Maricá. Maricá, 2023.

TROVÃO, Renyere. Carros elétricos compartilhados na frota pública ganham as ruas de Brasília. Gazeta do Povo, 2019. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/auto-moveis/carros-eletricos-compartilhados-em-frota-publica-ganham-ruas-de-brasilia/>. Acesso em: março/2023.

WRI BRASIL. Ruas Completas no Brasil: Promovendo uma Mudança de Paradigma. São Paulo: 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/wri-brasil-ruas-completas-no-brasil-2021.pdf>. Acesso em: abril/2023.