PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

PLANO DIRETOR DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL DE INDAIATUBA - PDMUS

RT03 – CONSOLIDAÇÃO DAS LEITURAS DE MOBILIDADE URBANA

RT04 –PLANO DE AÇÃO E INVESTIMENTO

VOLUME 01

AGOSTO / 2016

Revisão 2

OFICINA

Prefeitura Municipal de Indaiatuba

Contrato Nº 179/15 de 25/03/2015

Contratada: Oficina Engenheiros Consultores Associados Ltda.

Objeto: Elaboração do Plano Diretor de Mobilidade Urbana Sustentável de Indaiatuba

---

RT-03 – Consolidação das Leituras de Mobilidade Urbana

RT-04 – Plano de Ação e Investimento

Documento:	RT-03/ RT-04
Volume:	01
Revisão:	02
Emissão:	08/2016
Arquivo:	(Indaiatuba) RT03 -RT04 - volume 01_R2.docx

Este documento apresenta informações sobre aspectos urbanos e de mobilidade a cidade de Indaiatuba incluindo resultados das análises e recomendações do PDMUS sobre mobilidade, transporte coletivo, modos não motorizados, circulação e infraestrutura viária e as propostas de intervenções que compõem o Plano de Ações que conformam o PDMUS de Indaiatuba.

Conteúdo

1 APRESENTAÇÃO 5

2 CONTEXTO REGIONAL 8

3 CARACTERIZAÇÃO URBANÍSTICA E SOCIOECONÔMICA 13

4 MOBILIDADE URBANA 34

5 SISTEMA VIÁRIO 39

5.1 Sistema Viário Principal (SVP) 39
5.1.1 Classificação viária segundo o Plano Diretos de Indaiatuba - PDI 42
5.1.2 Redefinição do Sistema Viário Principal (SVP) 45
5.2 Análise do sistema viário 55
5.2.1 Análise do sistema viário em nível macro 55
5.2.2 Análise do sistema viário em nível local 58
5.2.3 Aspectos Funcionais das Transposições do Parque Ecológico e da SP075 62
5.3 Zoneamento do Espaço Urbano para Efeito de Análise e Proposição de Diretrizes para o Sistema Viário 69
5.4 Critérios para Proposição de Diretrizes de Intervenções no Sistema Viário 70
5.5 Diretrizes Viárias para a Zona Consolidada 71
5.6 Diretrizes Viárias para a Zona em Consolidação 76
5.6.1 Zona em consolidação - diagnóstico 76
5.6.2 Zona em consolidação – Diretrizes de referências 76
5.7 Diretrizes Viárias para a Zona de Expansão Urbana 80
5.7.1 Vetores de Expansão Urbana 80
5.7.2 Caracterização do Vetor de Expansão Urbana Oeste/Sudoeste 82
5.7.3 Proposta de Diretriz Viária para o Vetor de Expansão Urbana Oeste/Sudoeste 85
5.7.4 Caracterização do Vetor de Expansão Urbana Norte/Nordeste 88
5.7.5 Proposta de Diretriz Viária para o Vetor de Expansão Urbana Norte/Nordeste . 89
5.7.6 Caracterização do Vetor de Expansão Urbana Sudeste 93
5.7.7 Proposta de Melhoria Viária para o Corredor Itaici – Indaiatuba 94

6 TRÂNSITO 96

6.1 Velocidade de Tráfego 96
6.2 Volumes de Tráfego e Níveis de Serviço 99
6.3 Sinalização de Trânsito 102
6.4 Registros de Acidentes 103
6.5 Recomendações para o Sistema de Trânsito 103

7 TRANSPORTE CICLOVIÁRIO 105

7.1 Considerações gerais sobre o transporte cicloviário 105
7.1.1 Definições 105
7.1.2 Princípios gerais 105
7.1.3 Diretrizes de traçado de rede cicloviária 108
7.1.4 Critérios de seleção de vias 109
7.1.5 Critérios para a adoção de modelos de vias cicláveis 112
7.2 Estudos de apoio 114
7.2.1 Mapeamento de Declividade 114
7.2.2 Integração do sistema viário (Sintaxe espacial) 116
7.3 Programa cicloviário 122
7.3.1 Sistema cicloviário de Indaiatuba 122
7.3.2 Rede cicloviária 122
7.3.3 Equipamento de apoio 125
7.3.4 Sistema de bicicleta pública 125

7.4 Ação 1: Adequação de eixos cicláveis existentes ... 126
7.4.1 Eixo cicloviário do Parque ecológico de Indaiatuba ... 128
7.4.2 Eixo cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite ... 132
7.5 Ação 2: Ampliação da rede ciclável consolidada ... 144
7.5.1 Parâmetros gerais de projeto de vias cicláveis exclusivas ... 147
7.5.2 Parâmetros específicos de projeto: tipologias ... 150
7.5.3 Considerações sobre casos específicos ... 165
7.6 Ação 3: Equipamento de apoio ao transporte cicloviário ... 169
7.7 Ação 4: Aperfeiçoamento do sistema de bicicleta pública ... 171
7.8 Ação 5: Programas de Divulgação e Incentivo ... 172
7.9 Quantitativo e estimativa de custos ... 174

8 MOBILIDADE A PÉ ... 175
8.1 Considerações gerais e fundamentação ... 177
8.1.1 Escala de intervenção ... 177
8.1.2 Adequação à norma de acessibilidade NBR 9050/2015 ... 177
8.1.3 Gestão do espaço público viário ... 178
8.1.4 A influência do padrão de urbanização na mobilidade a pé ... 180
8.2 Critérios de avaliação e adequação das calçadas ... 183
8.2.1 Faixas de domínio ... 183
8.2.2 Pavimento do passeio ... 188
8.2.3 Declividade ... 188
8.3 Caracterização da infraestrutura da mobilidade a pé ... 189
8.3.1 Metodologia ... 189
8.3.2 Recorte espacial ... 189
8.3.3 Análise de declividade longitudinal ... 190
8.3.4 Análise qualitativa da condição física das calçadas ... 193
8.4 Diretrizes para a mobilidade a pé ... 198
8.5 Frente estrutural – detalhamento ... 198
8.5.1 Diretriz 1: Gestão urbana / rearranjo institucional ... 199
8.5.2 Diretriz 2: aperfeiçoamento do Marco regulatório ... 200
8.6 Frente contingencial: PRC: Programa de Recuperação de Calçadas ... 201
8.6.1 Diretriz 3: PREC – Programa de Recuperação Emergencial de Calçadas ... 201
8.6.2 Diretriz 4: PRCLP – Programa de Recuperação de Calçadas a Longo Prazo ... 204
8.7 Quantitativo ... 205

9 ÁREA CENTRAL ... 206
9.1 CARACTERIZAÇÃO ... 206
9.2 PROPOSTA ... 206
9.2.1 CONCEITO ... 206
9.2.2 ZONEAMENTO DA MOBILIDADE PARA O CENTRO ... 208
9.2.3 REORGANIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO ... 210
9.2.4 RECONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO VIÁRIO ... 218
9.2.5 CRITÉRIOS DE PROJETO ... 218
9.2.6 DIRETRIZES ... 219
9.2.7 ALTERNATIVA DE CURTO PRAZO ... 226

10 ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO SETOR DE TRANSPORTE ... 228
10.1 Estrutura Atual ... 228
10.2 Proposta de Ações para Fortalecimento institucional do Setor de Transportes ... 232

11 TRANSPORTE DE CARGAS ... 233

12 SISTEMATIZAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES ... 234

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano Diretor de Mobilidade Urbana Sustentável de Indaiatuba PDMUS Indaiatuba 2016. É apresentada uma caracterização dos principais aspectos urbanísticos e de mobilidade urbana do município de Indaiatuba visando estabelecer a linha base dos principais condicionantes de mobilidade urbana e apresenta as diretrizes para as ações recomendadas no âmbito do Plano Diretor de Mobilidade Urbana Sustentável PDMUS de Indaiatuba.

Conforme apresentado anteriormente no Plano de Trabalho (Relatório RT01) este documento compõe o Relatório de Consolidação das Leituras de Mobilidade Urbana cujo conteúdo apresenta resultados das análises sobre mobilidade, transporte coletivo, modos não motorizados, circulação e infraestrutura viária, e uma síntese a título de reflexão global sobre a mobilidade em Indaiatuba. Incorpora ainda as manifestações da Audiência Pública 1.O documento apresenta também as recomendações que compõem o conjunto de intervenções do PDMUS. Dessa forma o documento incorpora os escopos previstos no RT03 Consolidação das Leituras da Mobilidade em Indaiatuba e RT04 – Plano de Ações e de Investimentos para Curto e Médio Prazo.

Localizada a 90 quilômetros da capital paulista, 25 quilômetros de Campinas e a 10 quilômetros do Aeroporto Internacional de Viracopos, o município de Indaiatuba apresenta boa infraestrutura e bons indicadores de qualidade de vida, conforme será apontado na análise subsequente.

A cidade de Indaiatuba tem 215 mil habitantes e taxas de crescimento estimadas acima da média do estado de SP. Apresenta bons indicadores de desenvolvimento social e humano. O PDMUS envolve todos os setores de transportes de interesse para propósitos de definição de diretrizes e estabelecimento de plano de ações. No município são realizadas diariamente aproximadamente 350 mil viagens.

A cidade apresenta aspectos dinâmicos de desenvolvimento urbano com vetores de expansão urbana a partir de implantação de novos distritos industriais, loteamentos residenciais e mistos e destacando-se, a recente implantação de conjunto habitacional popular Campo Bonito recentemente inaugurado com 3 mil unidades habitacionais e perspectivas de implantação de mais 2 mil unidades.

No âmbito regional, destaca-se a proximidade da cidade com o Aeroporto de Viracopos que configura relevante polo de geração de viagens em âmbito macrometropolitano. O Plano Diretor do aeroporto destaca fortes crescimentos de demanda e de geração de empregos aumentando o potencial de atratividade para ocupação da cidade. Também neste contexto macrometropolitano, a cidade está inserida no corredor perimetral da macrometrópole, formado pelas rodovias Tamoios, D. Pedro e Santos Dumont (SP 075) conforme definido pelo Plano de Ação da Macrometrópole (PAM) da EMPLASA. Somando-se a proximidade ao aeroporto com a conexão com a rodovia SP 075, e a inserção no corredor perimetral da macrometrópole, a cidade passa a apresentar fortes potenciais de desenvolvimento para atividades de logística. O governo do estado, através da Secretaria de Transporte e Logística, vem empreendendo esforços de planejamento para a reestruturação da plataforma de transportes e logística na macrometrópole através do denominado Plano de Ação da Macrometrópole de Transporte e Logística PAM-TL. Os empreendimentos potenciais associados aos empreendimentos de logística derivados

desses planos deverão ser monitorados no âmbito do planejamento dinâmico do setor de transporte e mobilidade da cidade.

No âmbito urbano, a partir do diagnóstico do setor de mobilidade da cidade, o PDMUS apresenta diretrizes para o sistema de transporte coletivo, a mobilidade não motorizada, e ações associadas a tráfego e sistema viário.

O sistema de transporte coletivo municipal com 25 linhas e frota de 59 veículos apresenta baixa utilização com participação da ordem de apenas 12% das viagens motorizadas. O PDMUS apresenta proposta de reestruturação da rede de linhas de ônibus municipais de modo a proporcionar maior confiabilidade a partir da oferta de maiores frequências de atendimento obtidas pela concentração dos itinerários das linhas além de medidas pontuais de relocação de terminais de ônibus.

Com relação aos deslocamentos a pé foram avaliadas e qualificadas as calçadas da cidade e apresentadas propostas de diretrizes para a melhoria da acessibilidade a pé. Neste contexto, são apresentadas propostas de diretrizes de intervenções específicas na área central da cidade dando prioridade ao pedestre visando estabelecer um ambiente seguro e amigável para o compartilhamento dos espaços pelos modos motorizados e não motorizados.

Com relação ao transporte por bicicleta a cidade conta com conjunto de ciclovias com destaque para as ciclovias do Parque Ecológico do Córrego do Barnabé, da Av. Francisco de Paula Leite, e da Av. Ário barnabé. O PDMUS apresenta diretrizes para ampliação do conjunto de ciclovias de forma a configurar uma rede integrada para atender objetivos de atendimento a viagens pendulares e de conexão com o sistema de transporte coletivo. Destaque específico é dado ao aspecto de segurança do ciclista resultando entre outras intervenções, alterações nos desenhos e projetos das ciclovias já existentes na cidade. Quanto a este tema cabe notar as dificuldades de elaboração de uma rede ampla de ciclovias em função das características da morfologia urbana com declividades que extrapolam os limites definidos pelas normas vigentes.

Quanto ao tráfego veicular, a cidade não apresenta atualmente em sua rede viária, gargalos relevantes de tráfego. As velocidades de tráfego levantadas em pesquisas indicam bons níveis de fluidez do tráfego. Assim mesmo alguns gargalos potenciais foram avaliados e são objeto de propostas de diretrizes de intervenções no sistema viário existente na região da cidade consolidada assim como proposições de estudos de viabilidade técnica e econômica de intervenções viárias para atendimento de demandas futuras.

Destaca-se neste contexto do tráfego veicular a nova localização da Estação Rodoviária na conexão da Rua dos Indaiás com a rodovia SP 075. O início da operação da nova Rodoviária deverá alterar os níveis de tráfego do entorno. Neste contexto, e complementarmente às recomendações dos estudos de vizinhança, inerentes a este tipo de polo gerador de tráfego, são apresentadas propostas de reestruturação viária e de tráfego no entorno deste empreendimento.

Com relação ao sistema viário estrutural associado à cidade ainda não consolidada e em fase de expansão/ocupação, foram identificados os principais vetores de expansão urbana para posteriormente elaborar, no âmbito do presente PDMUS, propostas de intervenções de sistemas viários estruturais. Destaca-se neste contexto a proposta de implantação do sistema viário do denominado Parque Ecológico do Córrego do Buru que poderá estabelecer uma nova conexão estrutural na cidade interligando as áreas do distrito industrial Europark e do conjunto

habitacional Parque Campo Bonito, entre outros empreendimentos, com a região central da cidade através de ligação lindeira ao córrego do Buru com a Estrada João Ceccon. Com relação a esta proposta o PDMUS apresenta uma versão de projeto funcional.

Complementarmente, e ainda no contexto do sistema viário, são apresentadas análises referentes aos potenciais de configuração de barreiras físicas com destaque para a Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé e a Rodovia SP 075. Nestas análises são recomendados estudos de viabilidade técnica e econômica de transposições para atendimento de demandas futuras.

Em relação ao transporte não motorizado o documento apresenta a proposta de uma rede cicloviária para a cidade, assim como propostas de intervenções para deslocamentos a pé com detalhamento de intervenções específicas na área central.

No contexto institucional identificou-se que as atividades de gestão do setor de transportes estão consolidadas e alocadas em diferentes secretarias da administração pública. São propostas ações estratégicas de fortalecimento institucional e de capacitação do setor, Criação de um Grupo Técnico Gestor, responsável pelo acompanhamento e controle da implementação do PDMUS e a criação de um observatório municipal da mobilidade.

Quanto ao setor de transporte de cargas são apresentadas ações preliminares para adequação e ordenamento do transporte de cargas. Quanto a este setor de cargas cabe destacar as ações em andamento da Secretaria de Logística e Transportes do Governo do estado de SP visando readequar toda a logística de distribuição de cargas na macrometrópole, especificando corredores de ação dentro dos quais está inserida a rodovia SP 075 e o município de Indaiatuba.

2 CONTEXTO REGIONAL

Indaiatuba é município integrante da Região Metropolitana de Campinas que por sua vez integra a chamada Macrometrópole Paulista. Considerando as perspectivas de ação previstas pelo Governo do Estado de São Paulo na Macrometrópole Paulista, é apresentada a seguir uma síntese dos aspectos considerados relevantes para propósitos de planejamento da mobilidade em Indaiatuba.

Inserção de Indaiatuba na Macrometrópole Paulista (MMP):

De acordo com o Plano *de Ação da Macrometrópole Paulista 2013 – 2040*, *o Futuro das Metrópoles Paulistas, PAM (EMPLASA; 2014),* no Estado de São Paulo, no quadrilátero que tem como vértices Santos, São José dos Campos, Campinas e Sorocaba, delineia-se um território densamente urbanizado denominado Macrometrópole Paulista (MMP). As figuras a seguir ilustram a localização da MMP e da Região Metropolitana de Campinas – RMC.

O Plano de Ação da Macrometrópole, PAM, em andamento na Emplasa configura Instrumento de planejamento de longo prazo, horizonte de 2040, e propostas intermediárias para 2020 visando a construção de um futuro que mantenha e desenvolva o dinamismo e a competitividade econômica e que garanta a qualidade de vida. O resultado do PAM é a organização de uma Carteira de Projetos com projetos e ações para atingir o futuro desejado, equacionar os gargalos existentes e potencializar as vantagens competitivas do território da MMP.

Figura 1 – Localização da Macrometrópole Paulista

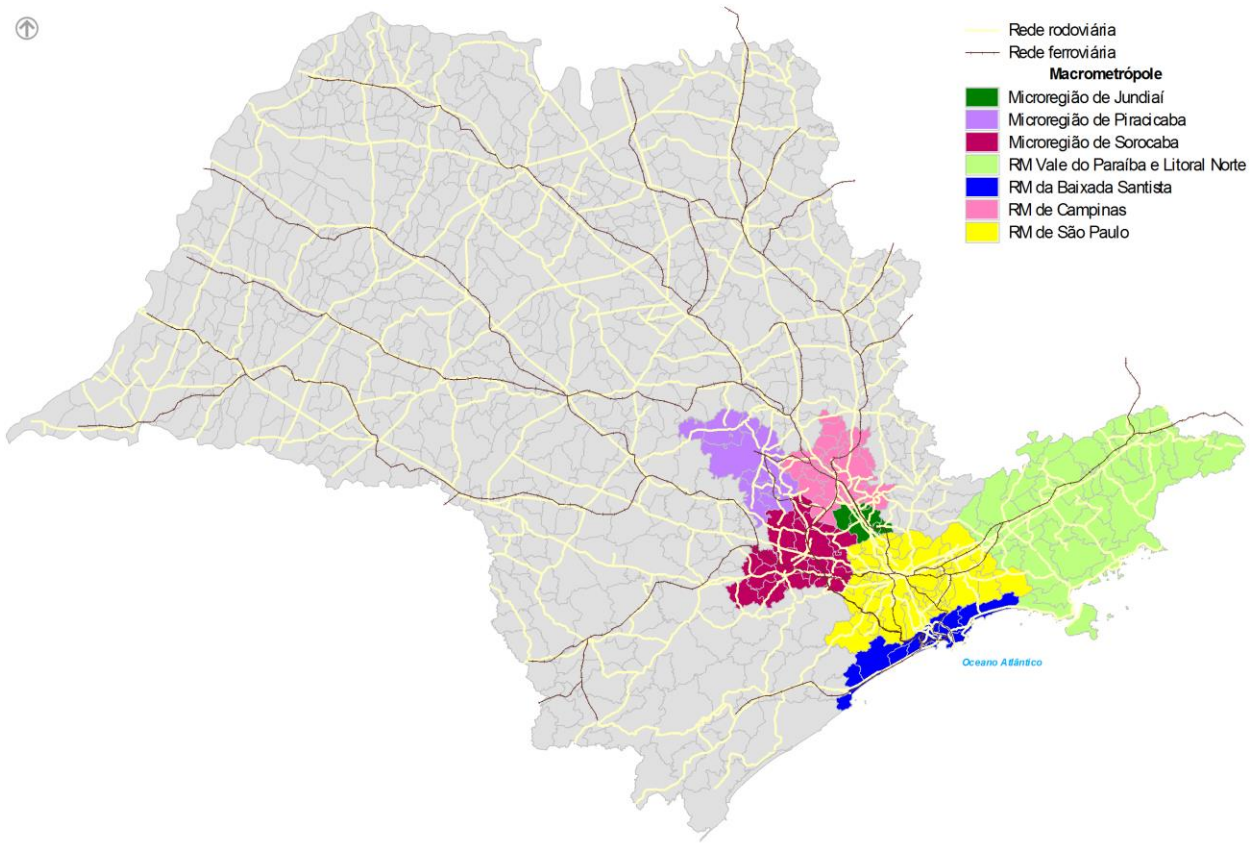


Figura 2 – Componentes da Macrometrópole Paulista

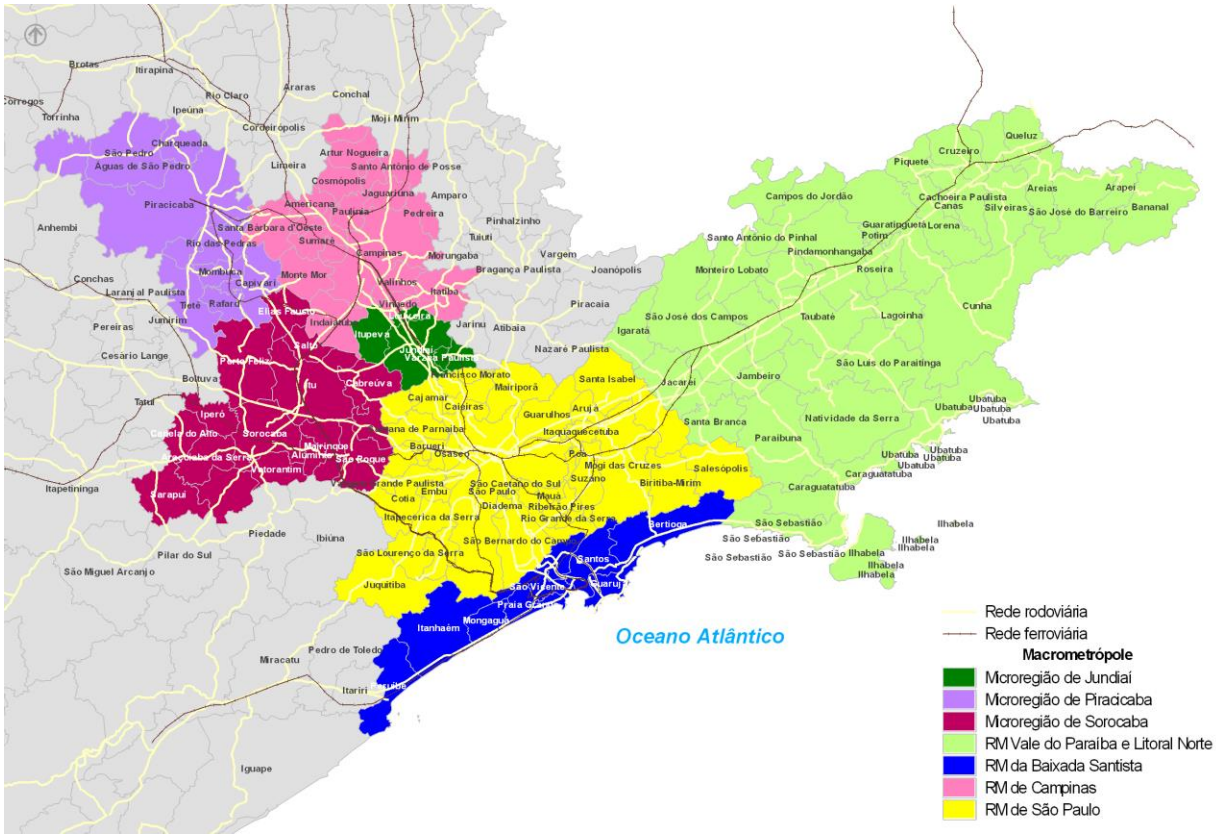


Figura 3– Posição relativa da Região Metropolitana de Campinas na MMP

Neste contexto, a Secretaria de Transporte e Logística do governo do estado de São Paulo vem empreendendo esforços no ano de 2016 para a consolidação de estratégias setoriais, prioritariamente as de transporte metropolitano e macrometropolitano de passageiros e de logística de cargas, o denominado Plano de Ação da Macrometrópole de Logística e Transporte - PAM-TL. Tendo o PAM como referencial, o resultado esperado do PAM-TL configurará um detalhamento setorial do PAM nas áreas de Transporte de passageiros e Logística de cargas (T&L), daí a sua designação PAM-TL.

Considerando a posição relativa da cidade de Indaiatuba, e sua proximidade com eixos rodoviários de relevante importância na MMP assim como a sua proximidade com o aeroporto de Viracopos, é esperado que os resultados do PAM-TL venham a inserir ações em seu território.

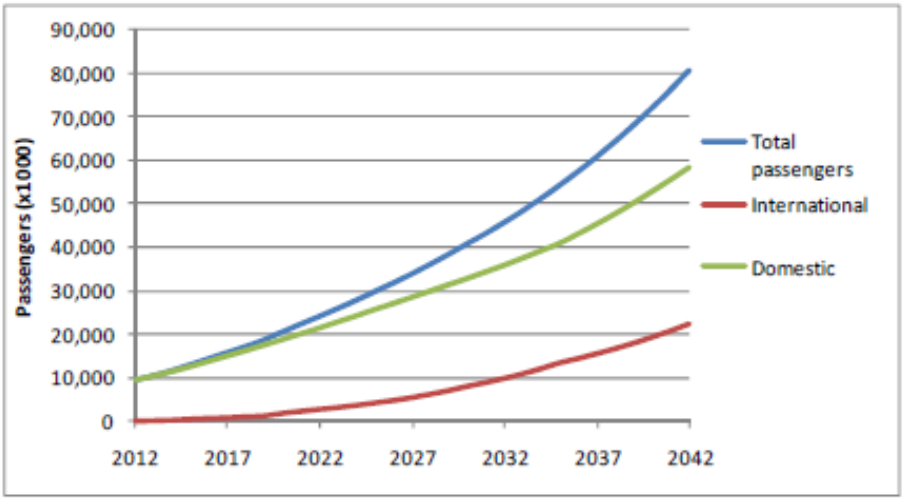
Plano Diretor do Aeroporto de Viracopos:

Uma estrutura de logística e transporte relevante e em cuja área de influência está inserida a cidade de Indaiatuba é o aeroporto de Viracopos. O Plano Diretor do aeroporto de Viracopos tem os seguintes objetivos:

- O aeroporto terá uma capacidade mínima de pelo menos 75-80 milhões de passageiros anuais (MAP) e 1,3 a 1,4 milhão de toneladas anuais de carga. A capacidade da fase inicial é de 14 MAP e 0,35 milhão de toneladas;
- Na fase final, o aeroporto terá um sistema de quatro pistas de pouso e decolagem paralelas;
- O aeroporto deverá atender ao tráfego doméstico e internacional;
- Um sistema multimodal de transporte é necessário para acomodar demandas do lado terra;
- O aeroporto deve permitir a transferência integrada entre lado terra e lado ar;
- O aeroporto deverá ter um projeto com eficiência de custo;
- O potencial comercial do aeroporto deverá ser totalmente utilizado.

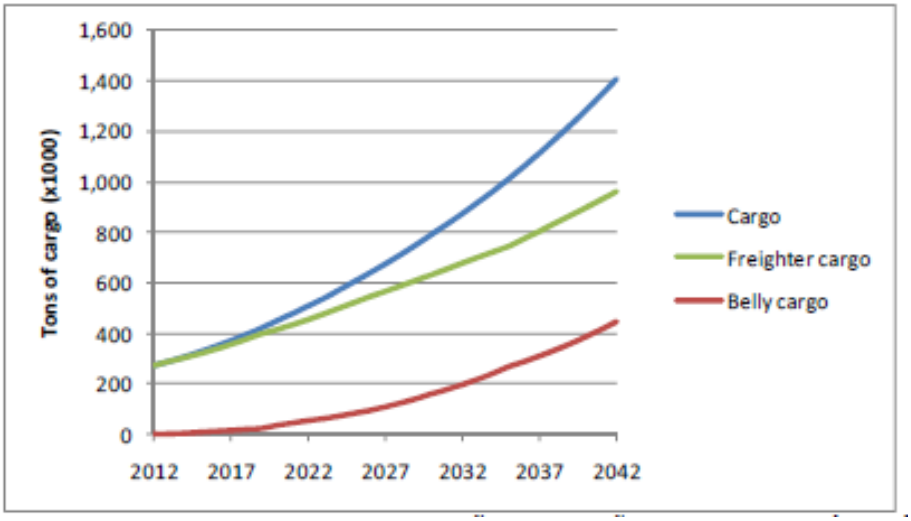
As figuras a seguir apresentam as previsões de demanda de tráfego de passageiros e de cargas do Plano Diretor.

Figura 4 - Previsão de tráfego de passageiros domésticos e internacionais (cenário base)



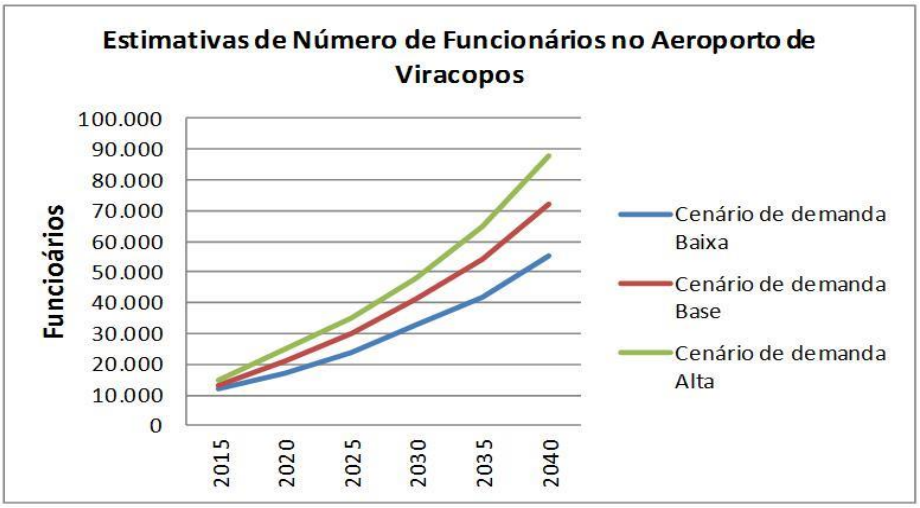
Fonte: Aeroporto Internacional de Viracopos, Masterplan, Versão: 1.1; 2012

Figura 5 - Previsão de tráfego de carga no porão e em aviões de carga (cenário base)



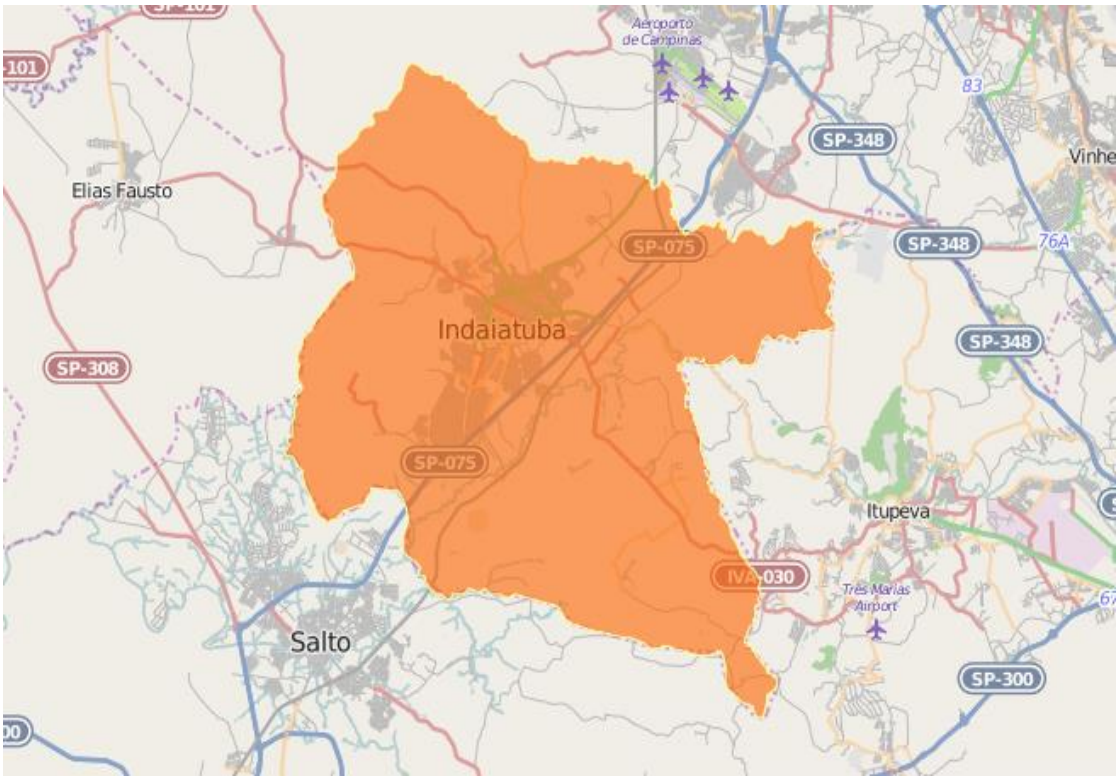
Fonte: Aeroporto Internacional de Viracopos, Masterplan, Versão: 1.1; 2012

Figura 6 – Estimativas de número de funcionários



Fonte: Aeroporto Internacional de Viracopos, Masterplan, Versão: 1.1; 2012

Figura 7 – Rede Rodoviária do entorno de Indaiatuba



3 CARACTERIZAÇÃO URBANÍSTICA E SOCIOECONÔMICA

Neste item são apresentados aspectos socioeconômicos da cidade de Indaiatuba, baseados em fontes secundárias de informações visando proporcionar um panorama das tendências de evolução dos principais condicionantes de demanda por transportes. É dado destaque para informações sobre aspectos demográficos e de empregos.

<u>População:</u>

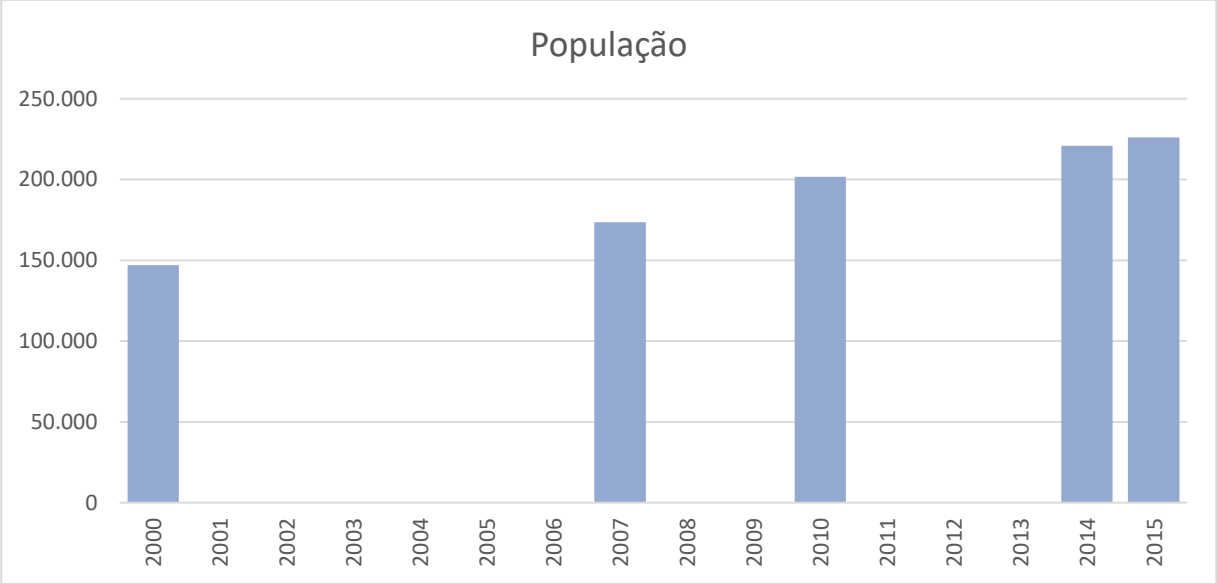
A população residente no município em 2010 segundo o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE era de 201.848 habitantes e a população segundo a Fundação Seade para 2015 era de 225.974. O histograma a seguir apresenta a série de resultados do censo demográfico de 2000 e 2010 e as estimativas do IBGE para 2007 e 2014.

Tabela 1 – População Período 2000 -2015

Ano	População	Fonte
2000	147.050	IBGE-Censo 2000
2007	173.508	IBGE-Estimativa
2010	201.619	Censo 2010
2014	220.762	SEADE-2014
2015	225.974	SEADE-2015

Fonte: IBGE e SEADE

Figura 8 - População Período 2000 -2015



A taxa média de crescimento anual do período 2000/2015 foi de 2,91% ao ano. No período de 2007/2010 a taxa subiu para 5,13% ao ano, no período de 2010/2015 foi de 2,29% ao ano e no período de 2014/2015 foi de 2,36%. Comparando-se essa taxa do período 2014/2015 com a taxa de crescimento populacional da Região Metropolitana de Campinas, da ordem de 1,4% ao ano, e a taxa do estado de São Paulo, da ordem de 0,8% ao ano no mesmo período, pode-se concluir que é um município ainda em processo de crescimento populacional acelerado.

Projeções de População:

As projeções de população realizadas pela Fundação SEADE são apresentadas na Tabela a seguir indicando as mesmas taxas de crescimento de 1,45% ao ano no período 2015 – 2020.

Tabela 2 - Projeções de população da cidade de Indaiatuba

ANO	POPULAÇÃO	TAXA DE CRESC.
2015	**225.974**	
2016	229.256	1,45%
2017	232.586	1,45%
2018	235.964	1,45%
2019	239.391	1,45%
2020	242.868	1,45%
2025	255.619	1,03%

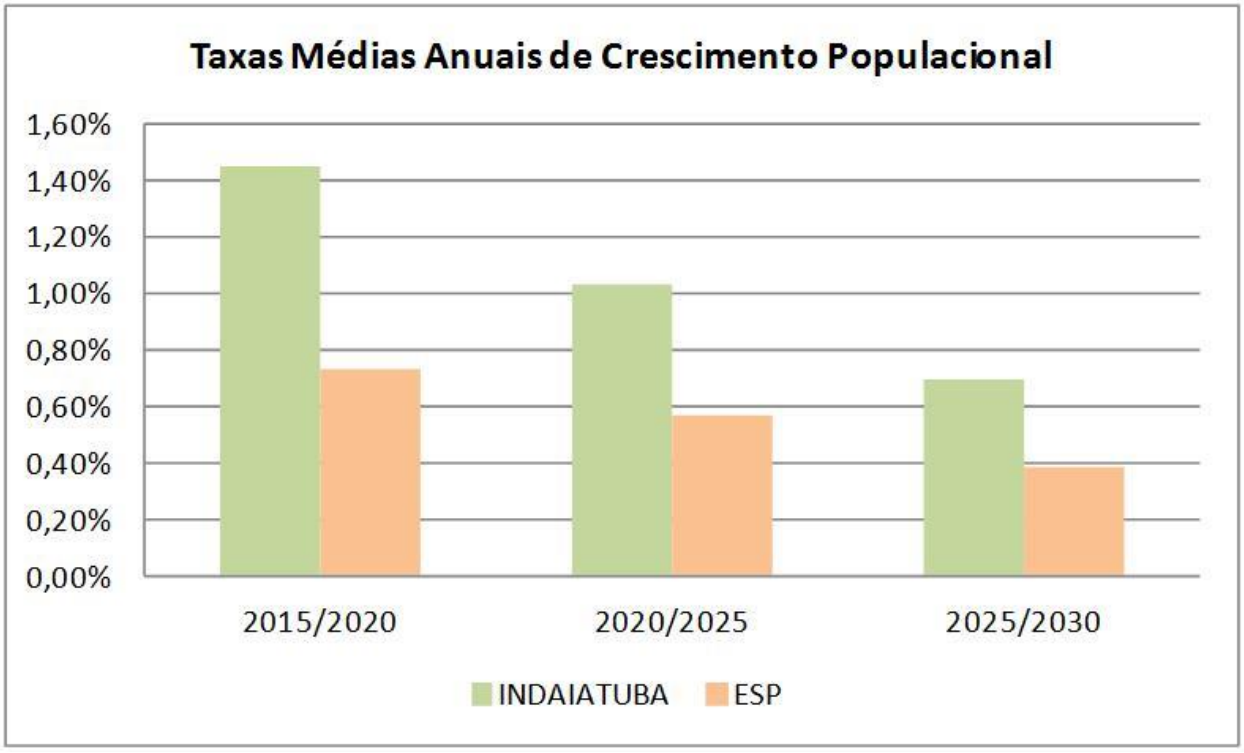
Fonte: SEADE

Figura 9- Projeções de população da cidade de Indaiatuba

Fonte: SEADE

O histograma a seguir indica que as taxas de crescimento populacional esperadas para Indaiatuba são superiores às taxas médias do estado de SP.

Figura 10 – Histograma de taxas médias anuais de crescimento populacional (Indaiatuba e estado de SP)



Período	Taxa de Crescimento Anual Médio	
	Indaiatuba	Estado de São Paulo
2015/2020	1,45%	0,73%
2020/2025	1,03%	0,57%
2025/2030	0,69%	0,39%

Fonte: Fundação SEADE

Distribuição da População Segundo as Zonas de Tráfego:

O município de Indaiatuba foi dividido, para propósitos da pesquisa OD da RMC de 2011, em 10 zonas de tráfego. Considerando a população residente quando da realização da pesquisa O/D 2011, o gráfico a seguir mostra a participação de cada zona no total da população do município. Fica claro que a maioria da população de Indaiatuba está nas zonas 088, 089, 094 e 096, que concentram 92% dos moradores. Lembrando que estas zonas englobam os seguintes bairros: Vila Costa e Silva, Jd. Nova Indaiá, Centro, Cidade Nova, Vila Castelo, Jd. Morada do Sol, Jd. São Conrado, Parque Residencial Indaiatuba, Jd. Europa, Recreio Campestre e Residencial Monte Verde.

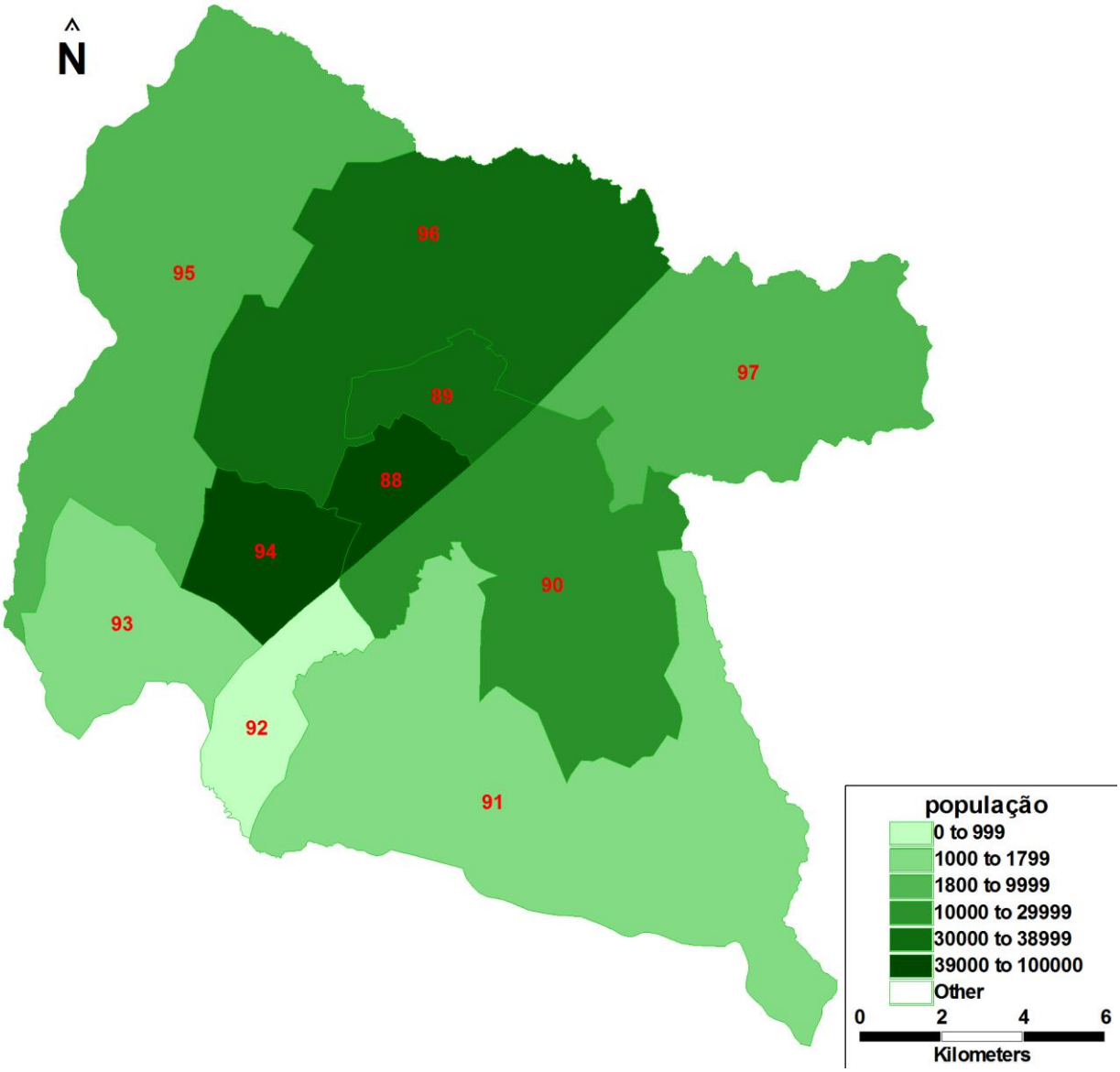
Tabela3 - área, população, número de domicílios e os indicadores de densidade populacional e habitantes por domicílio por Zona de Tráfego

Zona de Tráfego	Bairros	Área (km²)	Área (ha)	Habitantes	Domicílios	Hab./Domic.	Densidade	
							hab./ha	hab/km²
88	Vila Costa e Silva/Jd. Nova Indaiá	6,61	661,00	39.226	12.232	3,2	59,3	5.934
89	Centro/Cidade Nova/Vila Castelo	7,84	784,00	32.494	10.878	3,0	41,4	4.145
90	Itaici/Terras de Itaici	39,72	3.972,00	14.093	4.276	3,3	3,5	355
91	Bairro Pimenta/Estr. Municipal Indaiá Cabreúva	71,69	7.169,00	1.092	310	3,5	0,2	15
92	Distrito Industrial Nova Era/Distrito Industrial Domingos Giomi/American Park Industrial	10,31	1.031,00	112	29	3,9	0,1	11
93	Caldeira	18,48	1.848,00	1.644	452	3,6	0,9	89
94	Jd. Morada do Sol/Jd. São Conrado	11,10	1.110,00	71.161	20.598	3,5	64,1	6.411
95	Cardeal	58,98	5.898,00	1.762	488	3,6	0,3	30
96	Pq Residencial Indaiatuba/ Jd. Europa/ Recreio Campestre/Residencial Monte Verde	53,31	5.331,00	37.139	11.295	3,3	7,0	697
97	Jd. Brasil	36,95	3.695,00	2.405	735	3,3	0,7	65
	Totais	314,99	31.499,00	**201.128**	**61.293**	**3,3**	6,4	639

Fonte: pesquisa origem/destino da Região metropolitana de Campinas (Pesquisa O/D) realizada pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos CPTM, em 2011

A Figura a seguir ilustra a distribuição espacial da população por zona de tráfego da pesquisa OD.

Figura 11 – População residente por zona da Pesquisa OD da STM – 2011 (Zonas pertencentes ao município de Indaiatuba).



Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

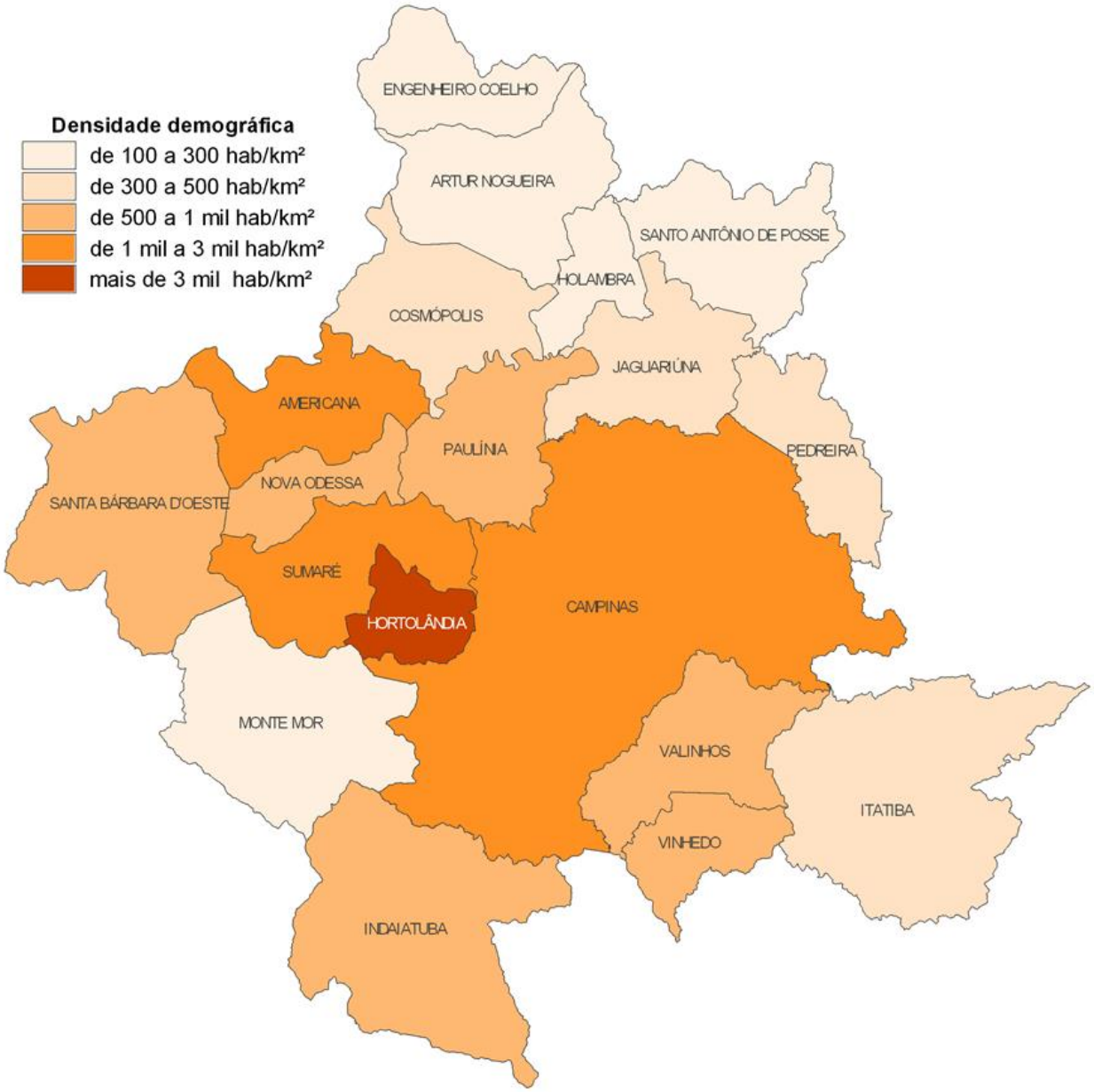
Tabela 4 - Referências Zonas de Tráfego x Bairros

Zona deTráfego	Bairros
88	Vila Costa e Silva/Jd. Nova Indaiá
89	Centro/Cidade Nova/Vila Castelo
90	Itaici/Terras de Itaici
91	Bairro Pimenta/Estr. Municipal Indaiá Cabreúva
92	Distrito Industrial Nova Era/Distrito Industrial Domingos Giomi/American Park Industrial
93	Caldeira
94	Jd. Morada do Sol/Jd. São Conrado
95	Jardim dos Colibris
96	Pq Residencial Indaiatuba/ Jd. Europa/ Recreio Campestre/Residencial Monte Verde
97	Jd. Brasil

Densidade Populacional:

Indaiatuba é um município com densidade superior a média da Região Metropolitana de Campinas RMC (16% superior), com o valor de 630 habitantes por quilômetro quadrado.

Figura 12 – Densidade Demográfica na RMC



Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

O grau de urbanização do município de Indaiatuba é de 98,99%, segundo dado do SEADE (2010). Assim, considerando a taxa de crescimento anual superior à média da RMC e do Estado de São Paulo, e o grau de urbanização próximo de 100%, a expectativa para os próximos anos é de um aumento na densidade populacional.

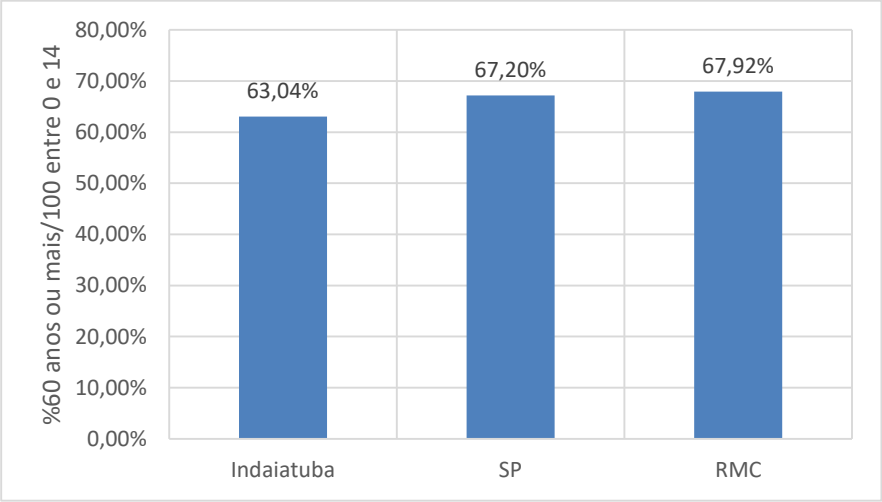
Do ponto de vista da mobilidade urbana, um aumento de densidade populacional, de uma maneira geral, é positivo em termos de produtividade dos sistemas de transporte coletivo e em termos de potencialização de meios não motorizados de transporte (bicicleta e a pé). No entanto, torna-se importante o monitoramento dos locais em que o aumento de densidade pode ocorrer, visando a adequação da infraestrutura de mobilidade urbana aos novos padrões de demanda.

Perfil Etário:

Uma análise do perfil etário do município mostra que Indaiatuba apresenta características de população ligeiramente mais jovem do que a média da Região Metropolitana de Campinas - RMC e do Estado de São Paulo.

Considerando o Índice de Envelhecimento (população com 60 ou mais anos dividido por 100 habitantes com idade entre 0 e 14 anos), o valor calculado para Indaiatuba é de 57,08%. Este valor é 5% inferior ao valor estimado para a RMC e 7% inferior ao valor obtido para o Estado de São Paulo.

Figura 13 – Índice de Envelhecimento (% de população de 60 anos ou mais/100 habitantes entre 0 e 14 anos)

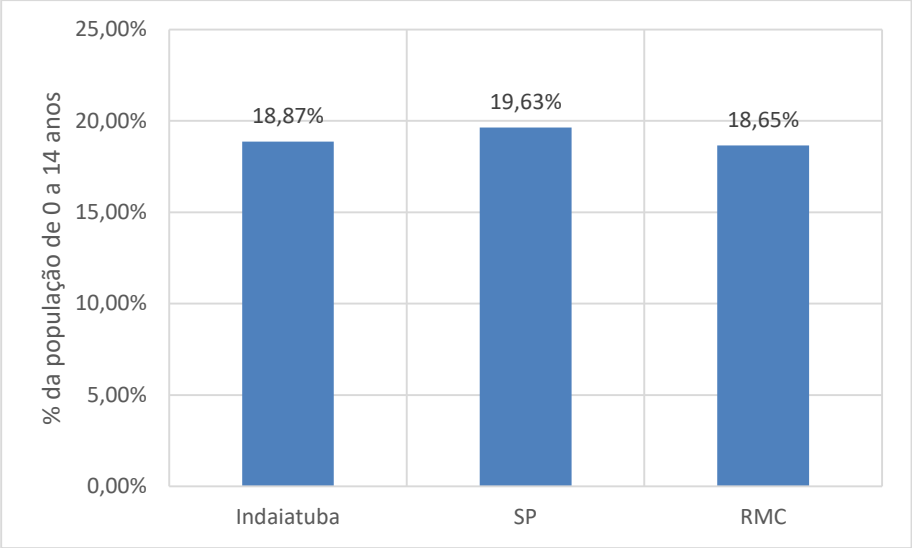


Fonte: SEADE 2015

Os dados de participação de população jovem e idosa mostra que o município possui quantidade de jovens semelhante, mas quantidade de idosos inferior às médias consideradas.

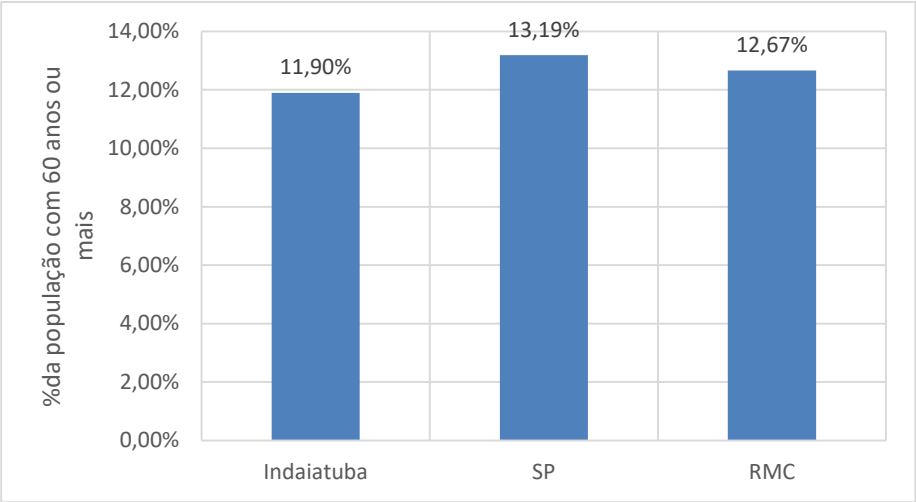
O município apresenta 18,87% de população com idade inferior a 15 anos, 0,5% superior e 1% inferior aos valores para RMC e Estado de São Paulo respectivamente. Apresenta ainda 11,90% de população com 60 anos ou mais, valor 1 e 2% inferior aos valores estimados para RMC e Estado de São Paulo respectivamente.

Figura 14– Participação de população com menos de 15 anos



Fonte: SEADE 2015

Figura 15 – Participação de população com 60 anos ou mais



Fonte: SEADE 2015

Projeções da Distribuição Etária da População

A tabela a seguir apresenta projeções da Fundação SEADE referentes à distribuição da população segundo faixas etárias no período 2015 - 2020. Os resultados indicam que há uma tendência de "envelhecimento" da população em termos de idade média. De fato a participação da população da faixa até 39 anos apresenta tendência de redução enquanto a participação da população das faixas acima de 40 anos apresenta tendência de crescimento.

Esse é um aspecto que ocorre em todos os municípios do estado de SP. Em termos de associação com aspectos de mobilidade pode-se prever que, mesmo que ocorra em escala pequena, espera-se uma alteração no padrão de viagens segundo os motivos de viagens, os horários e a distribuição espacial. De fato pode-se supor que poderá ocorrer uma redução da participação de viagens pendulares (viagens pelos motivos trabalho e estudo) típicas da população de menores faixas de idade de forma a alterar o perfil de variação horária da demanda (períodos d pico com demandas menores). Para os propósitos do presente PDMUS de Indaiatuba, essa tendência ainda não configura aspecto relevante que possa alterar os planos de ações a serem propostos.

Tabela 5 - Projeções da distribuição percentual da população segundo a faixa etária

Faixa Etária	2015	2020	2025	2030
00 a 04 anos	6,4%	6,0%	5,5%	4,9%
05 a 09 anos	6,0%	6,1%	5,8%	5,3%
10 a 14 anos	6,5%	5,7%	5,9%	5,7%
15 a 19 anos	7,7%	6,4%	5,7%	5,8%
20 a 24 anos	8,4%	7,8%	6,5%	5,8%
25 a 29 anos	9,4%	8,6%	7,9%	6,6%
30 a 34 anos	9,4%	9,3%	8,5%	7,9%
35 a 39 anos	8,5%	9,0%	8,9%	8,3%
40 a 44 anos	7,4%	8,0%	8,6%	8,7%
45 a 49 anos	6,9%	6,9%	7,7%	8,3%
50 a 54 anos	6,3%	6,4%	6,6%	7,4%
55 a 59 anos	5,2%	5,8%	6,0%	6,2%
60 a 64 anos	4,1%	4,7%	5,3%	5,6%
65 a 69 anos	3,0%	3,6%	4,2%	4,9%
70 a 74 anos	2,0%	2,5%	3,1%	3,8%
75 anos e mais	2,8%	3,1%	3,8%	4,9%

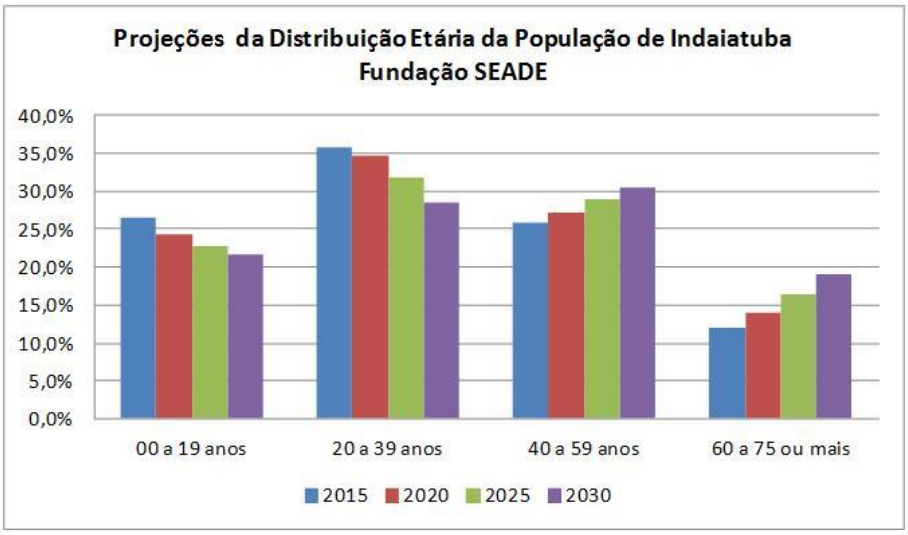
Fonte: Fundação SEADE

Tabela 6 - Distribuição da população segundo faixas etárias agrupadas

Faixa Etária	2015	2020	2025	2030
Até 19 anos	26,5%	24,2%	22,8%	21,8%
20 a 39 anos	35,8%	34,6%	31,8%	28,5%
40 a 59 anos	25,8%	27,2%	28,9%	30,6%
60 a 75 ou mais	11,9%	14,0%	16,5%	19,1%

Fonte: SEADE

Figura 16 – Histograma de projeções da distribuição etária da população de Indaiatuba



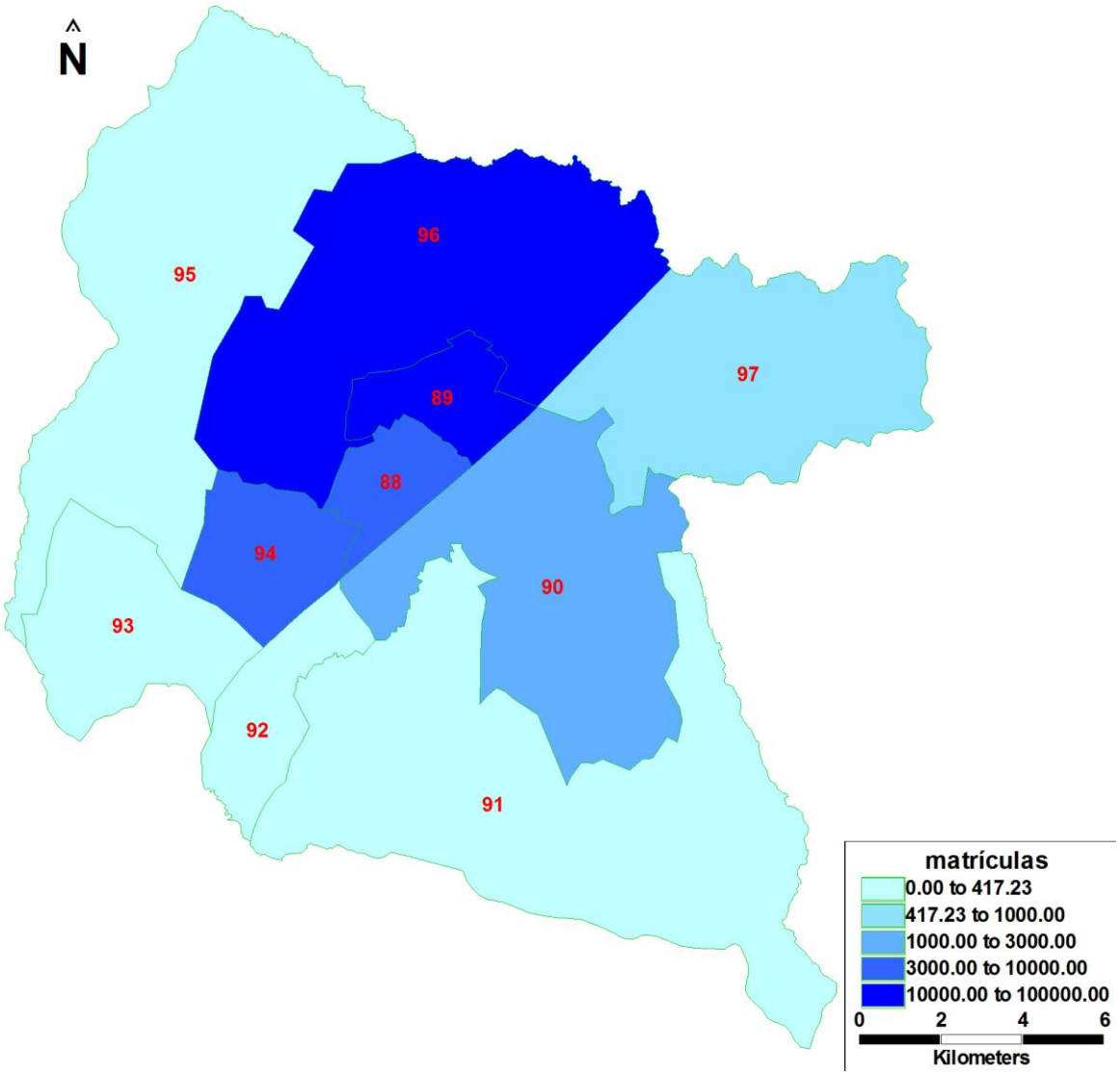
Educação:

Em relação ao serviço de educação, em Indaiatuba há várias escolas públicas tradicionais, como a Escola Estadual Randolfo Moreira Fernandes (Randolfo), a Escola Estadual Profª Helena de Campos Camargo (Helena) e a Escola Estadual Hélio Cerqueira Leite (Hélio). Além delas, a cidade conta com outras unidades particulares de ensino, que oferecem o Ensino Médio a sua população.

No município, também estão a Faculdade de Educação e Ciências Gerenciais de Indaiatuba – FECGI, a Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba - FATEC-ID e a Faculdade Max Planck – AESI. Entre 2000 e 2007, o número de matrículas no ensino superior passou de 591 a 2.705, num crescimento de 357,7% no período.

A figura a seguir mostra a distribuição de matrículas escolares nas zonas da Pesquisa OD da STM (2011) pertencentes ao município de Indaiatuba.

Figura 17 – Matrículas escolares (ensino fundamental e médio) por zona da Pesquisa OD da STM – 2011 (Zonas pertencentes ao município de Indaiatuba).

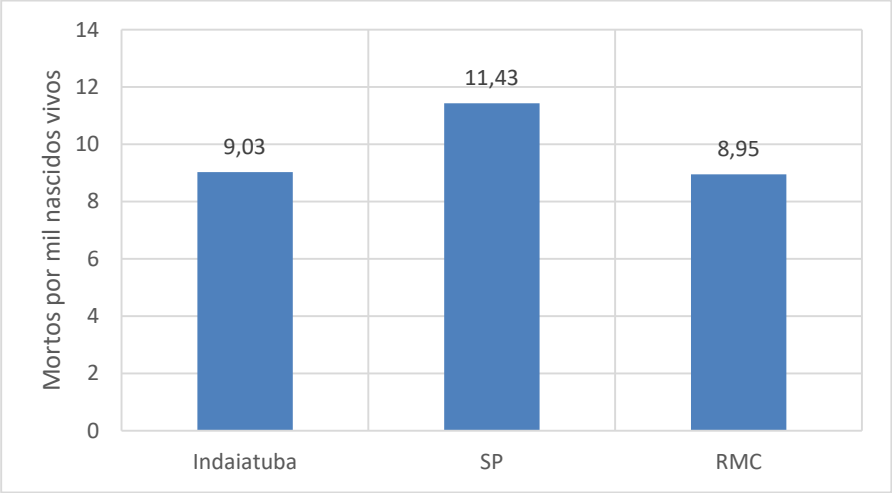


Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

Saúde:

O indicador de condições de saúde pública obtido no SEADE mostra uma condição pior no município de Indaiatuba em relação à RMC e ligeiramente melhor em relação ao Estado de São Paulo. Trata-se do indicador de mortalidade infantil (mortos por mil nascidos vivos), com um valor de 9,03 para Indaiatuba. Este valor é1% superior ao valor observado para RMC e 2% inferior ao valor observado para o Estado de São Paulo.

Figura 18 – Histograma de Taxa de Mortalidade Infantil (mortos por mil nascidos vivos)



Fonte: SEADE,2014

Fonte: SEADE, 2012

Condições de Vida

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM):

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento PNUD, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global - longevidade, educação e renda. Assim, o IDHM - incluindo seus três componentes, IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda - conta um pouco da história dos municípios em três importantes dimensões do desenvolvimento humano durantes duas décadas da história brasileira.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Indaiatuba é 0,788, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,837, seguida de Renda, com índice de 0,791, e de Educação, com índice de 0,738. Indaiatuba ocupa a 76ª

posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. A Tabela a seguir apresenta os componentes do IDHM de Indaiatuba.

Tabela 7 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Indaiatuba - SP

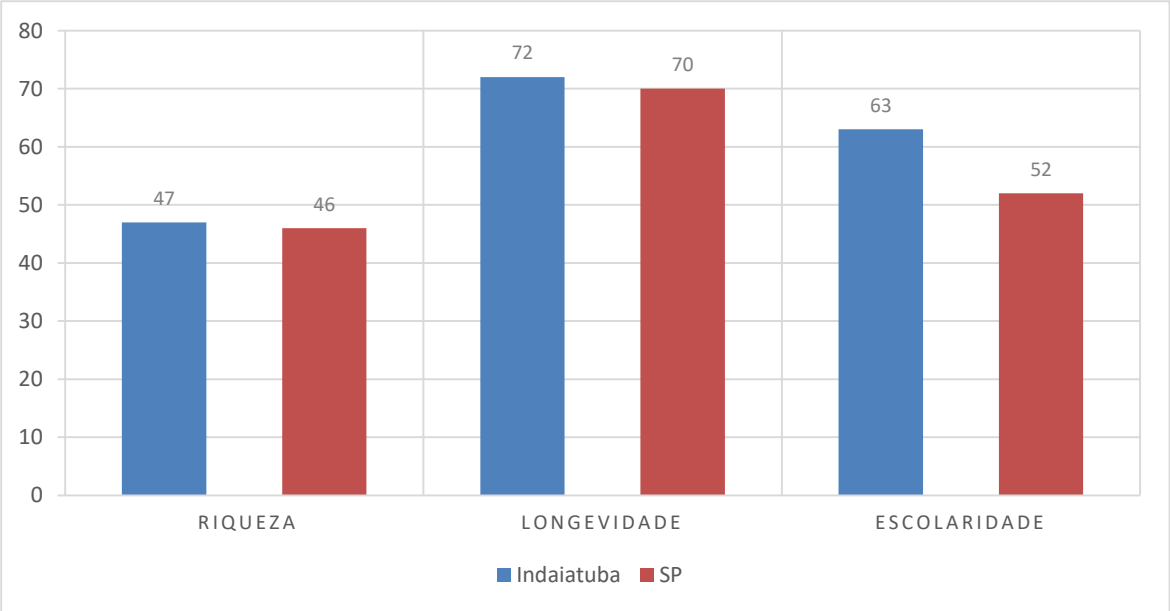
	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,303	0,573	0,738
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	28,08	46,89	65,65
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	30,69	68,84	96,24
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do fundamental	58,59	80,70	89,77
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	23,94	64,56	75,17
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	12,28	39,57	51,70
IDHM Longevidade	0,747	0,804	0,837
Esperança de vida ao nascer (em anos)	69,84	73,23	75,22
IDHM Renda	0,700	0,757	0,791
Renda per capita (em R$)	621,73	886,76	1.098,31

Fonte: PNUD, IPEA e FJP

Índice Paulista de Responsabilidade Social - IRPS

De acordo com o Índice Paulista de Responsabilidade Social – IRPS do SEADE, Indaiatuba é Grupo 1: nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais.

Figura 19 - Histograma de IRPS em suas dimensões de Riqueza, Longevidade e Escolaridade



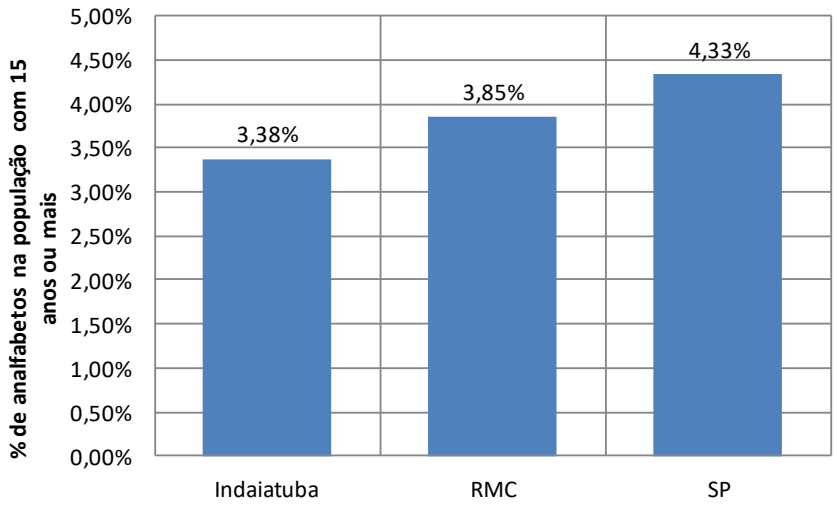
Fonte: SEADE- 2012

Educação:

Os indicadores de educação para o município de Indaiatuba apresentam valores superiores aos observados nas médias da RMC e Estado de São Paulo. A taxa de analfabetismo (percentual de analfabetos com 15 anos ou mais) é de 3,38, 12 e 22% inferior à média da RMC e do Estado de São Paulo respectivamente. O percentual de população com idade entre 18 e 24 anos com o Ensino Médio Completo é de 61,73%, valor 2 e 5% superior aos valores estimados para a RMC e Estado de São Paulo, respectivamente.

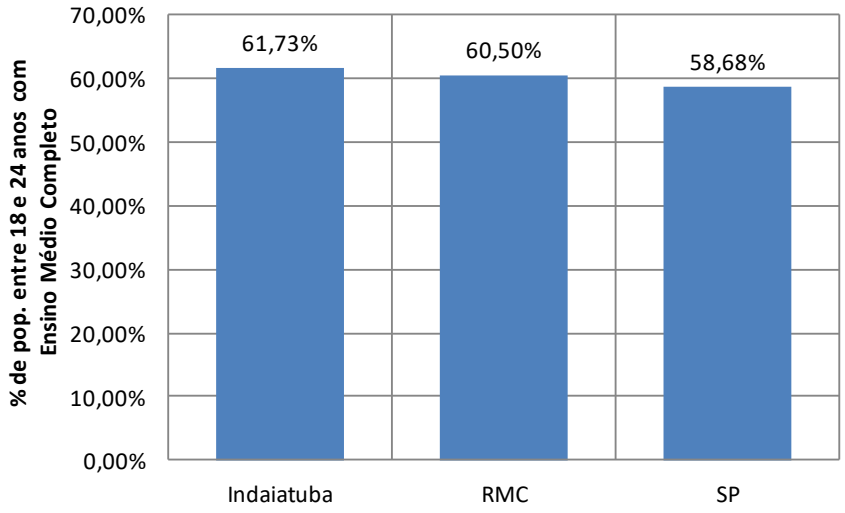
De uma maneira geral, estes indicadores apontam valores próximos das médias analisadas.

Figura 20 – Histograma de taxa de analfabetismo (% de analfabetos na população com 15 anos ou mais)



Fonte: SEADE, 2010

Figura 21 – Histograma de população entre 18 e 24 anos com Ensino Médio Completo

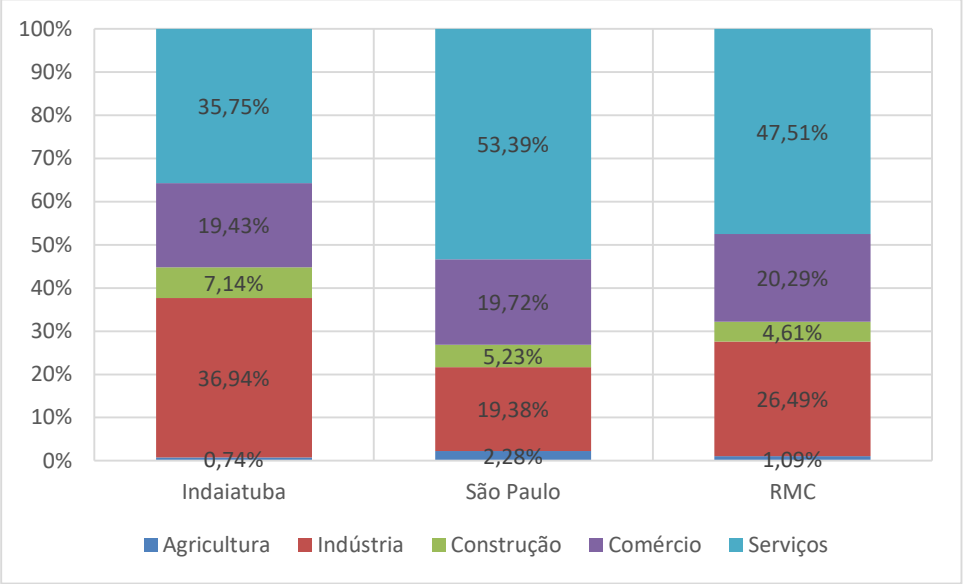


Fonte: SEADE, 2010

Empregos:

Os dados obtidos junto ao SEADE sobre emprego e renda apontam uma das principais características do município de Indaiatuba: a forte presença do emprego industrial. De fato, enquanto a participação do emprego industrial na RMC é de 26,49% e no Estado de São Paulo é de 19,38%, em Indaiatuba este emprego representa 36,94% do total dos empregos formais. Por outro lado, enquanto a participação do emprego em serviços em Indaiatuba representa 35,75% do total, na RMC e no Estado de São Paulo estes valores são superiores (47,51 e 53,39%, respectivamente).

Figura 22 – Histograma de participação dos empregos formais por tipo (2014)

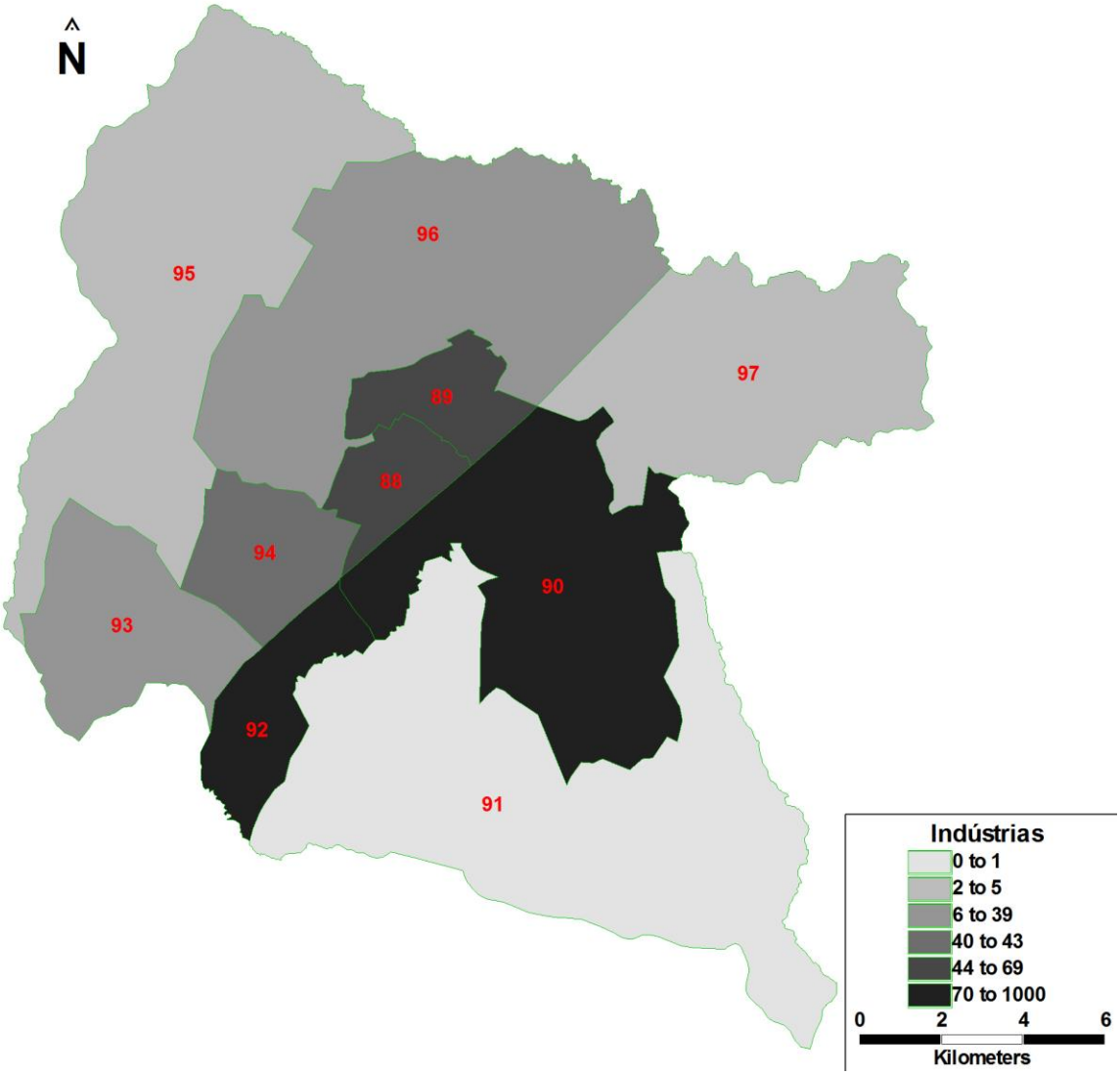


Fonte: SEADE, 2014

Esta característica tem forte impacto nos padrões de mobilidade urbana. De fato, o emprego industrial normalmente está concentrado e possui horários específicos, potencialmente facilitando a definição de itinerários e horários do transporte coletivo tradicional, além de favorecer o emprego da modalidade de transporte fretado.

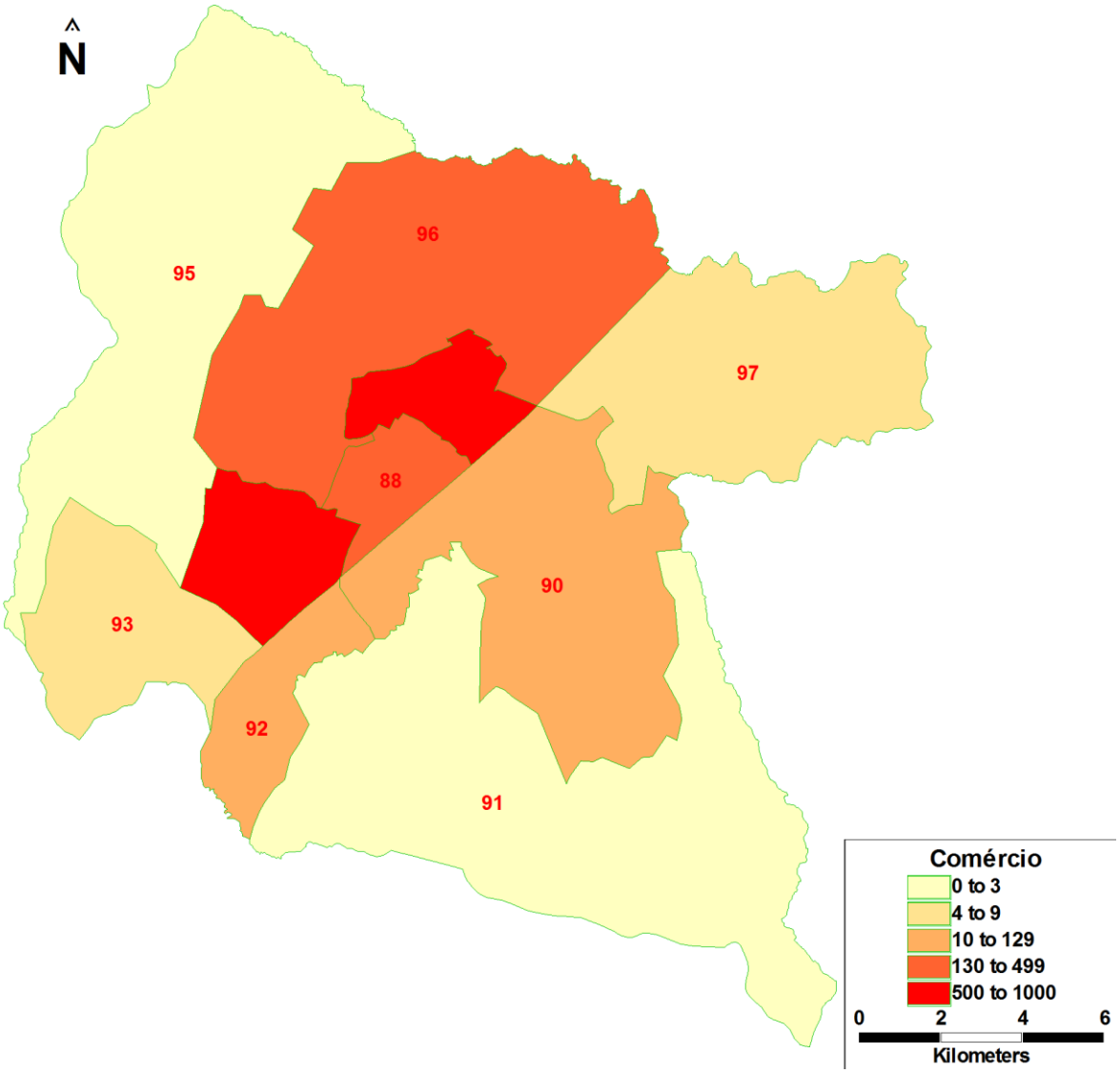
As figuras a seguir mostram a distribuição espacial (densidades ocupacionais) dos estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços no município de Indaiatuba.

Figura 23– Distribuição espacial dos estabelecimentos industriais em Indaiatuba



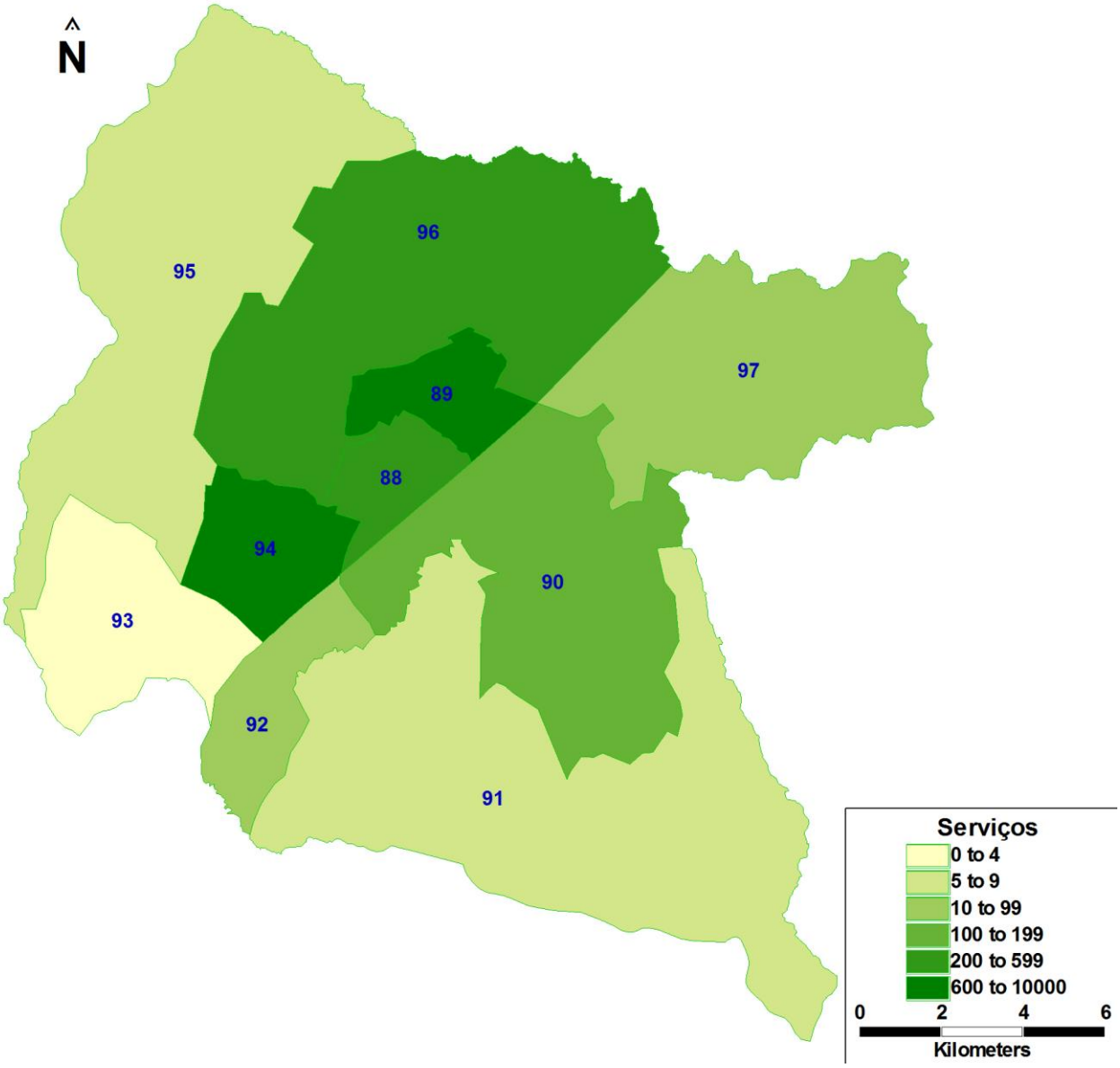
Zona de Tráfego	Bairros
88	Vila Costa e Silva/Jd. Nova Indaiá
89	Centro/Cidade Nova/Vila Castelo
90	Itaici/Terras de Itaici
91	Bairro Pimenta/Estr. Municipal Indaiá Cabreúva
92	Distrito Industrial Nova Era/Distrito Industrial Domingos Giomi/American Park Industrial
93	Caldeira
94	Jd. Morada do Sol/Jd. São Conrado
95	Cardeal
96	Pq Residencial Indaiatuba/ Jd. Europa/ Recreio Campestre/Residencial Monte Verde
97	Jd. Brasil

Figura 24 – Distribuição espacial dos estabelecimentos comerciais em Indaiatuba



Zona de Tráfego	Bairros
88	Vila Costa e Silva/Jd. Nova Indaiá
89	Centro/Cidade Nova/Vila Castelo
90	Itaici/Terras de Itaici
91	Bairro Pimenta/Estr. Municipal Indaiá Cabreúva
92	Distrito Industrial Nova Era/Distrito Industrial Domingos Giomi/American Park Industrial
93	Caldeira
94	Jd. Morada do Sol/Jd. São Conrado
95	Cardeal
96	Pq Residencial Indaiatuba/ Jd. Europa/ Recreio Campestre/Residencial Monte Verde
97	Jd. Brasil

Figura 25 – Distribuição espacial da localização dos estabelecimentos de serviços



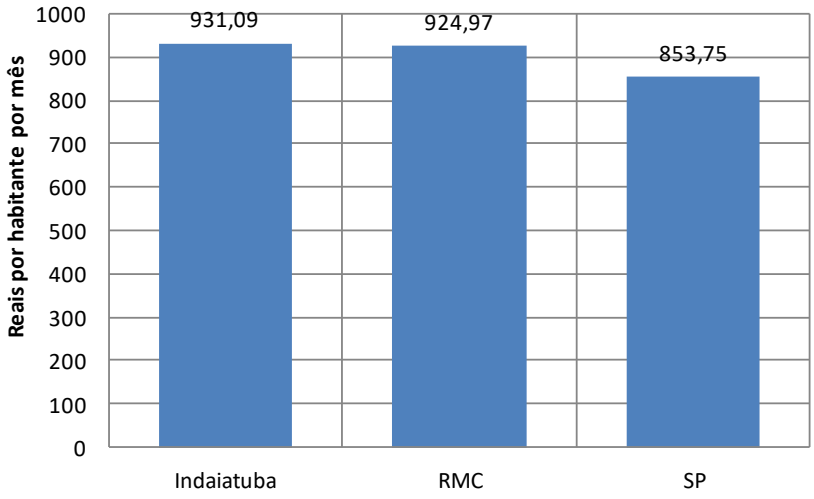
Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

Zona de Tráfego	Bairros
88	Vila Costa e Silva/Jd. Nova Indaiá
89	Centro/Cidade Nova/Vila Castelo
90	Itaici/Terras de Itaici
91	Bairro Pimenta/Estr. Municipal Indaiá Cabreúva
92	Distrito Industrial Nova Era/Distrito Industrial Domingos Giomi/American Park Industrial
93	Caldeira
94	Jd. Morada do Sol/Jd. São Conrado
95	Cardeal
96	Pq Residencial Indaiatuba/ Jd. Europa/ Recreio Campestre/Residencial Monte Verde
97	Jd. Brasil

Renda:

Quanto a renda *per capita*, o município de Indaiatuba apresenta valor próximo da média para a RMC e superior a média do Estado. O valor estimado de R$ 931,09 é 1 e 9% superior aos valores médios obtidos para a RMC e Estado de São Paulo respectivamente.

Figura 26 – Histograma de renda per capita (reais correntes por mês – 2010)



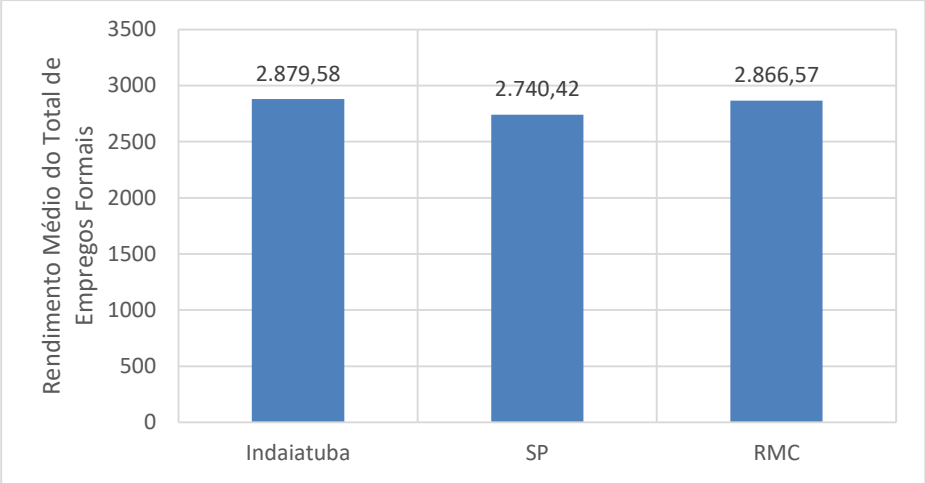
Fonte: SEADE, 2010

Este perfil de renda per capita mais alta aponta para indicadores sociais mais altos e, consequentemente, para padrões de mobilidade urbana característicos deste perfil de renda, conforme será apresentado no item relativo à mobilidade urbana.

De acordo com informações do PNUD, a evolução da desigualdade de renda pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,46, em 1991, para 0,55, em 2000, e para 0,47, em 2010. O índice GINI é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

O valor estimado de rendimento médio do emprego formal aponta para números semelhantes aos valores observados nas regiões de análise. No município de Indaiatuba o rendimento médio mensal do emprego formal em 2012 era de R$ 2.381,30, 3% inferior ao valor observado na RMC e 2% superior ao valor observado no Estado de São Paulo.

Figura 27 – Histograma de rendimento médio mensal do emprego formal (2012)

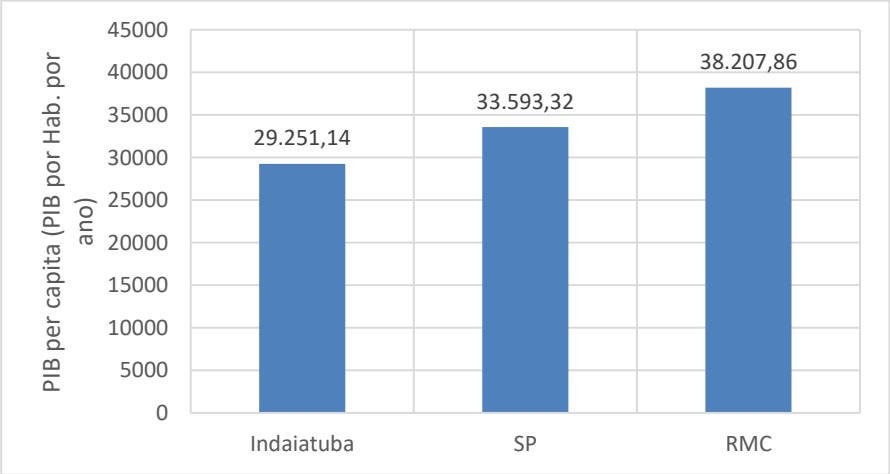


Fonte: SEADE, 2014

Considerando estimativa de 2012, o PIB do município de Indaiatuba é de R$ 6.163,10milhões de reais, representando 5,61% do PIB da RMC e 0,44% do PIB do Estado de São Paulo.

Contando com um valor de R$ 29.251,14 por habitante por ano, o município de Indaiatuba apresenta um valor 23% inferior à média obtida na RMC e 13% inferior à média obtida para o Estado de São Paulo.

Figura 28 – PIB *per capita* (PIB por habitante por ano)

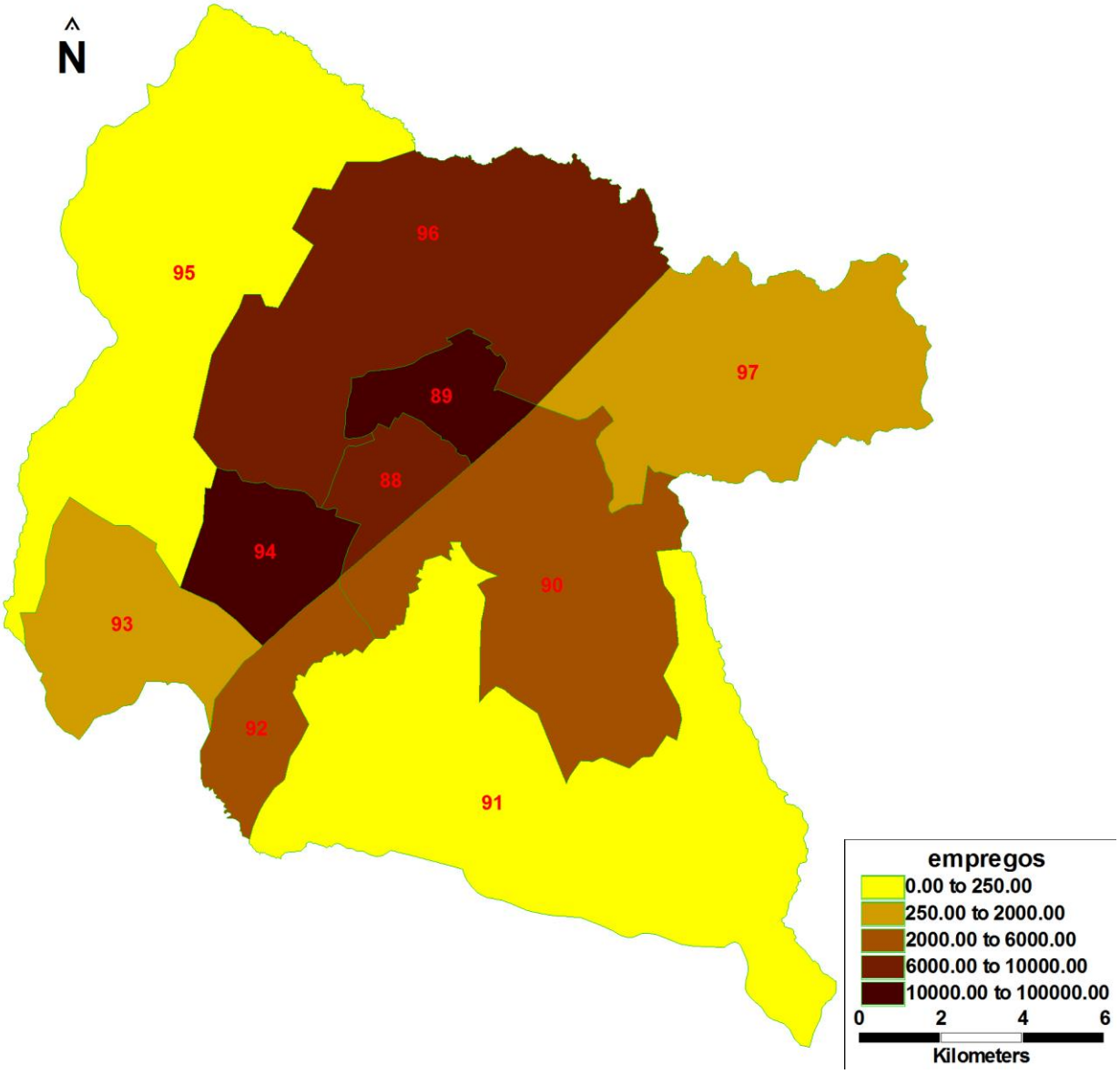


Fonte: SEADE, 20121

<u>Localização dos Empregos:</u>

A figura a seguir mostra a localização do emprego no município de Indaiatuba, considerando as zonas da Pesquisa OD da STM (2011).

Figura 29 – Localização do emprego no município de Indaiatuba



Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

Zona de Tráfego	Bairros
88	Vila Costa e Silva/Jd. Nova Indaiá
89	Centro/Cidade Nova/Vila Castelo
90	Itaici/Terras de Itaici
91	Bairro Pimenta/Estr. Municipal Indaiá Cabreúva
92	Distrito Industrial Nova Era/Distrito Industrial Domingos Giomi/American Park Industrial
93	Caldeira
94	Jd. Morada do Sol/Jd. São Conrado
95	Cardeal
96	Pq Residencial Indaiatuba/ Jd. Europa/ Recreio Campestre/Residencial Monte Verde
97	Jd. Brasil

4 MOBILIDADE URBANA

Como fonte de dados sobre os padrões de mobilidade em Indaiatuba foram utilizados os resultados da Pesquisa Origem/Destino de 2011, realizada na RMC pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos, do Governo do Estado de São Paulo e atualização com base nas pesquisas complementares realizadas para o presente PDMUS.

Os moradores de Indaiatuba realizam em média aproximadamente 350 mil viagens por dia, representando 7,1% das viagens da Região Metropolitana de Campinas (RMC). As tabelas a seguir indicam a distribuição do número de viagens diárias segundo o modo de transporte.

Tabela 8 – Viagens diárias por modo de transporte (síntese)

MODO DE TRANSPORTE	VIAGENS POR DIA
Transporte Coletivo	54.809
Transporte Não Motorizado	105.348
Individual (automóvel e moto)	189.497
Outros	535
TOTAL	**350.190**

Fonte: pesquisa OD da RMC – CPTM

Tabela 9 – Distribuição das Viagens por modo de transporte (detalhado)

TRANSPORTE COLETIVO	NÚMERO DE VIAGENS (Passageiros por Dia)
Transporte Coletivo Urbano	29.665
Fretamento rural	6.404
Fretado	14.695
Intermunicipal	3.809
Executivo	236
Total	**54.809**
TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO	**NÚMERO DE VIAGENS POR DIA**
A pé	89.290
Bicicleta	16.059
Total	**105.348**
TRANSPORTE INDIVIDUAL	
Auto + Taxi	153.607
Motocicletas	35.890
Total	**189.497**
OUTROS	
Caminhão/outros	**535**
TOTAL	**350.190**

Divisão Modal e Índice de Mobilidade por Modo

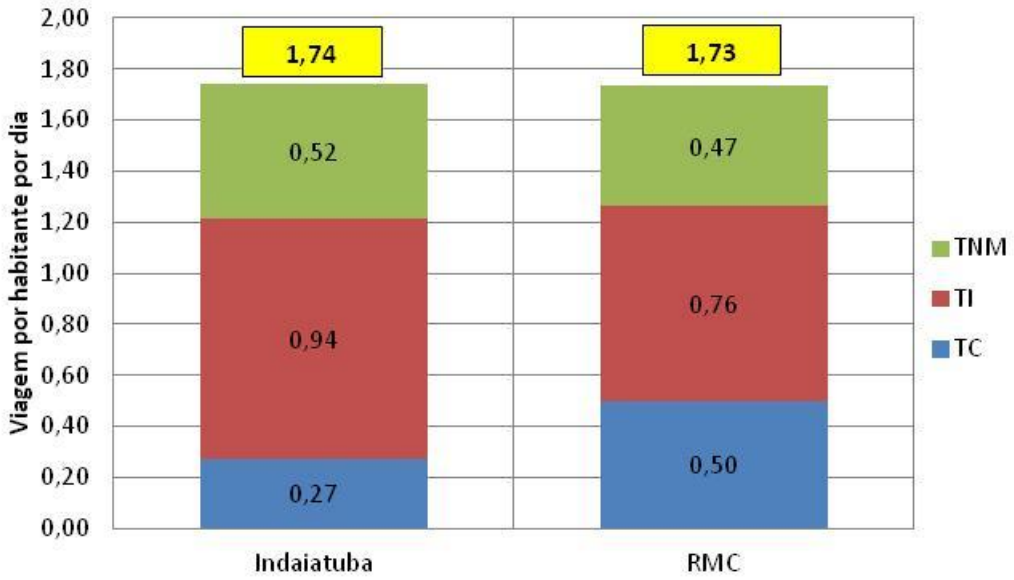
Considerando o Índice de Mobilidade Urbana como a relação entre a quantidade de viagens diárias e a população residente, o município de Indaiatuba apresenta 1,74 viagens por habitante por dia, valor muito próximo da média obtida para a RMC (1,73).

Tabela 10 – Índice de Mobilidade

MODO DE TRANSPORTE	ÍNDICE DE MOBILIDADE (viagens/habitante/dia)
Não motorizado	0,52
Transporte Individual	0,94
Transporte Coletivo	0,27
Total	**1,74**

Conforme apontado no gráfico a seguir, apesar do município de Indaiatuba apresentar indicador de mobilidade urbana total semelhante ao da RMC, fica claro uma significativa distinção no uso dos modos. De fato, no município de Indaiatuba o uso do transporte individual é bem superior ao uso médio na RMC, enquanto o uso do transporte coletivo no município é bem menor.

Figura 30 – Índice de Mobilidade (Viagem por habitante por dia) (O/D 2011 da STM)



Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

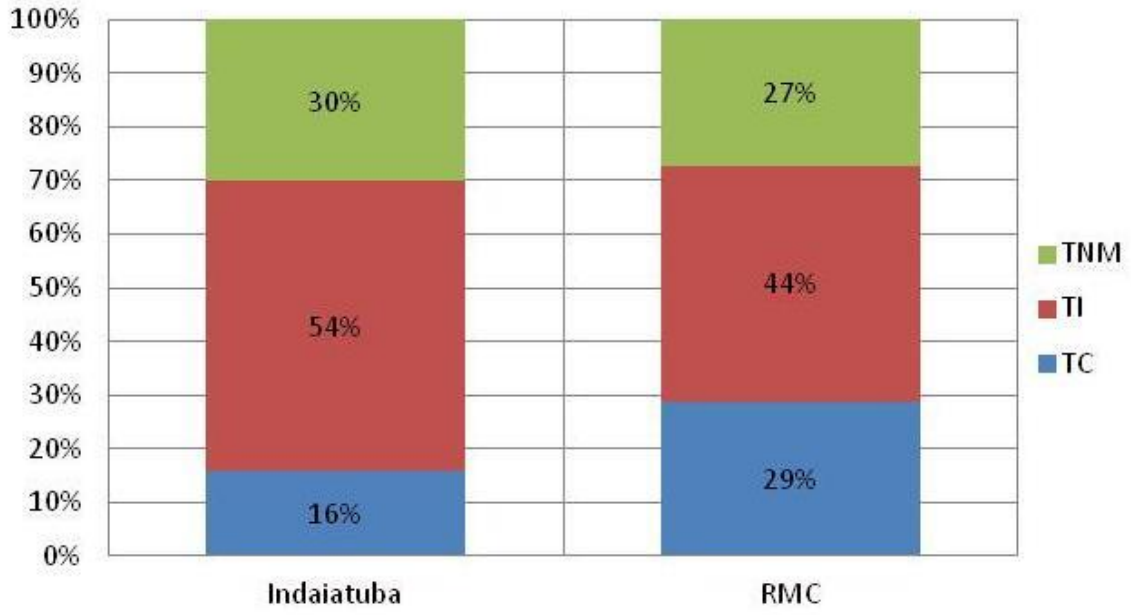
Considerando a divisão modal das viagens com origem no município de Indaiatuba, 30% são feitas por meios não motorizados (bicicleta ou a pé), 16%, por modos motorizados coletivos e 54%, por modos motorizados individuais.

Tabela 11 - Divisão Modal no município

MODO DE TRANSPORTE	PARTICIPAÇÃO NO TOTAL DE VIAGENS MOTORIZADAS
Transporte Não Motorizado	30%
Individual (automóvel e moto)	54%
Transporte Coletivo (Ônibus)	16%

Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011

Figura 31 – Histograma de divisão modal (Indaiatuba e Região Metropolitana de Campinas - RMC)



Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

Distribuição dos Índices de Mobilidade Segundo as Zonas de Tráfego:

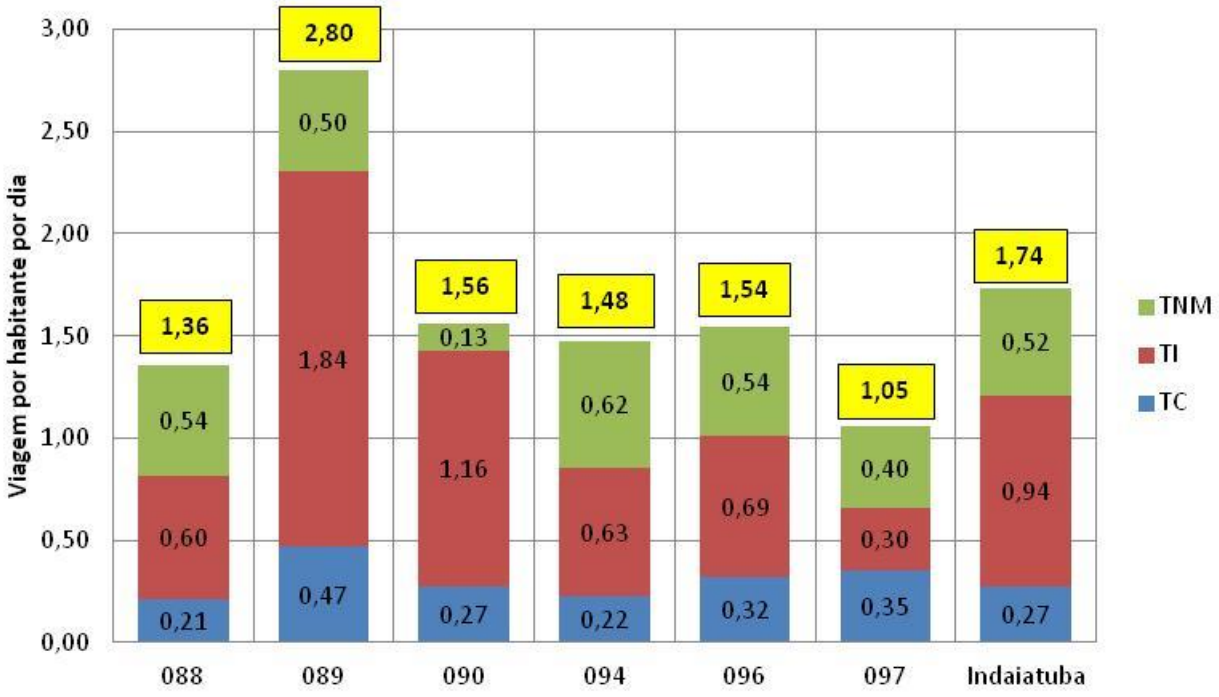
A tabela a seguir mostra heterogeneidade nas características de mobilidade urbana entre as zonas internas do município de Indaiatuba, indicando diferentes padrões de renda no município. De fato, considerando o Índice de Mobilidade (Viagens por habitante por dia) como indicador de renda, ou seja, quanto maior o índice maior a renda média dos moradores, a zona 089 (Centro, Cidade Nova e Vila Castelo) apresenta Índices de Mobilidade 63% superior à média do município (1,72), enquanto a zona 097 (Jd. Brasil) apresenta indicador 40% inferior.

Tabela 12 – Índice de Mobilidade Urbana por zona de Indaiatuba

Zona O/D	Bairros	TC	TI	TNM	Total
088	Vila Costa e Silva e Jd. Nova Indaiá	0,21	0,60	0,54	1,36
089	Centro, Cidade Nova e Vila Castelo	0,47	1,84	0,50	2,80
090	Itaici e Terras de Itaici	0,27	1,16	0,13	1,56
094	Jd. Morada do Sol e Jd. São Conrado	0,22	0,63	0,62	1,48
096	Pq. Residencial Indaiatuba, Jd. Europa, Recreio Campestre e Residencial Monte Verde	0,32	0,69	0,54	1,54
097	Jd. Brasil	0,35	0,30	0,40	1,05
Indaiatuba		**0,27**	**0,94**	**0,52**	**1,74**

Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

Figura 32– Histograma de Índice de Mobilidade Urbana por zona de Indaiatuba



Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

O histograma anterior mostra que a zona 089 (Centro, Cidade Nova e Vila Castelo) apresenta maior quantidade de viagens por habitante em transporte individual, com 1,84, e também a maior quantidade de viagens por habitante em transporte coletivo, com 0,47.

Divisão Modal Segundo as Zonas de Tráfego:

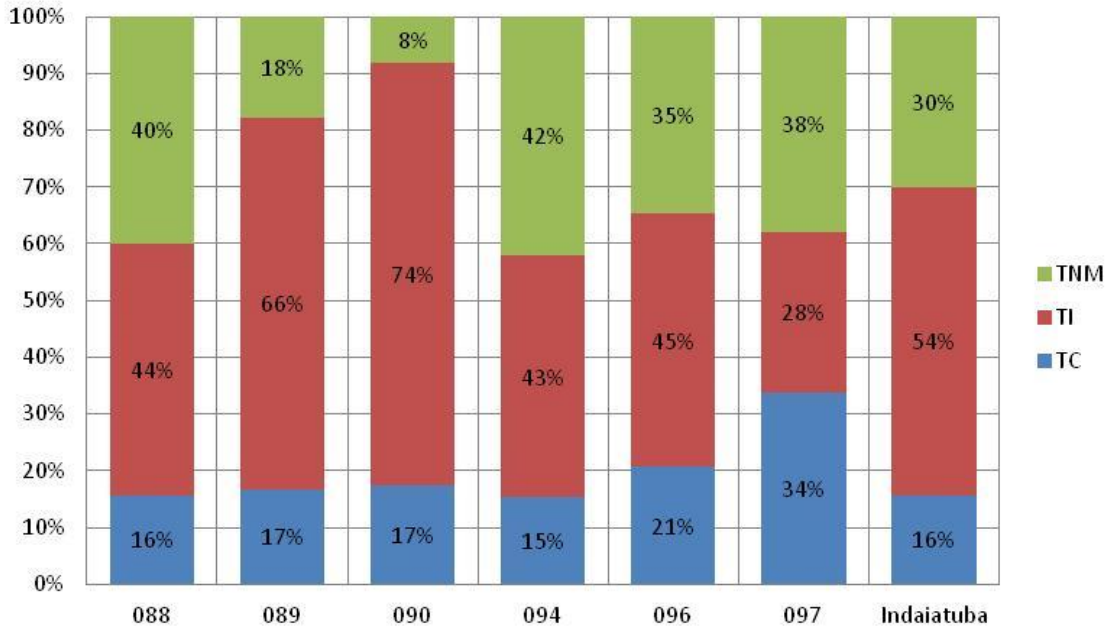
Em relação a divisão modal, a tabela e gráfico a seguir mostram que as zonas 089 (Centro, Cidade Nova e Vila Castelo) e 090 (Itaici e Terras de Itaici) contam com 66 e 74% de suas viagens no modo motorizado individual, enquanto a zona 097 (Jd. Brasil) conta com apenas 28% das viagens neste modo.

Tabela 13 – Divisão Modal por zona de Indaiatuba

Zona O/D	Bairros	TC	TI	TNM	Total
088	Vila Costa e Silva e Jd. Nova Indaiá	16%	44%	40%	100%
089	Centro, Cidade Nova e Vila Castelo	17%	66%	18%	100%
090	Itaici e Terras de Itaici	17%	74%	8%	100%
094	Jd. Morada do Sol e Jd. São Conrado	15%	43%	42%	100%
096	Pq. Residencial Indaiatuba, Jd. Europa, Recreio Campestre e Residencial Monte Verde	21%	45%	35%	100%
097	Jd. Brasil	34%	28%	38%	100%
Indaiatuba		**16%**	**54%**	**30%**	**100%**

Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

Figura 33 – Divisão Modal por zona de Indaiatuba



Fonte: Pesquisa OD – STM, 2011.

5 SISTEMA VIÁRIO

O enfoque dado no presente PDMUS nas análises do sistema viário considera duas premissas de planejamento que são indicadas a seguir.

- O sistema viário é visualizado para propósitos de planejamento como infraestrutura urbana para deslocamentos de pessoas embora frequentemente seja associado com a função de atender o transporte motorizado. O sistema viário é base principal de deslocamentos de autos, ônibus, bicicletas e pedestres. Dessa maneira a via os componentes da via que têm faixa de domínio demarcada são a calçada, o leito carroçável, as vias cicláveis e os canteiros.

- O sistema viário é um dos principais elementos de estruturação do espaço urbano. O desenho da malha viária tem implicações determinantes sobre a constituição do tecido urbano e sobre a ordenamento territorial da cidade. De mesma maneira que o padrão de urbanização influencia a matriz de deslocamentos da cidade.

Com relação à primeira premissa busca-se atender uma política de mobilidade que determine os usos e as distribuições de espaços e de condições para a circulação de cada modo de maneira harmonizada. Dessa maneira busca-se contemplar todos os tipos de necessidades de atendimento e revisar os procedimentos tradicionais de planejamento no qual o investimento em sistema viário recai numa forma de priorização do transporte individual motorizado. No presente PDMUS são empreendidos esforços de planejamento viário dando enfoques para as modalidades motorizadas (transportes coletivo e individual) e não motorizadas (a pé e de bicicleta) buscando harmonizar a oferta de espaços públicos viários.

Com relação à segunda premissa, a expansão da rede viária deve ser planejada em sintonia com o planejamento do desenvolvimento urbano, de maneira que as diretrizes urbanísticas e viárias sejam complementares e não antagônicas.

O presente capítulo trata da malha viária da cidade de Indaiatuba. Não está se discutindo aqui a política de uso do solo do espaço viário. Isso será abordado nos capítulos relativos à mobilidade a pé e ao transporte cicloviário. Tampouco será contemplado o transporte motorizado, seja o individual (objeto do capítulo 6), seja o coletivo (tratado no Volume II). O objeto de análise desta seção é o conjunto de eixos viários, os existentes e os futuros, e, sobretudo a forma que essas vias se relacionam. Isso significa entender o desenho da malha viária, como se articulam os principais eixos, seus pontos de interconexão, sua hierarquização, etc.

5.1 SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL (SVP)

A classificação de vias da cidade é condicionante para o trabalho de análise do sistema viário, e também para a formulação de suas respectivas diretrizes. A partir da classificação viária, é possível identificar o conjunto de vias principais, que é componente fundamental na tarefa de reorganizar a circulação geral de Indaiatuba.

O sistema viário principal (SVP) considerado no PDMUS foi estabelecido a partir do grupo de vias principais elencadas anteriormente no Plano Diretor Urbanístico. A esse conjunto foram

somadas, a título de atualização, as vias propostas pelo Município e pelo Governo do Estado, depois da data de publicação do Plano Diretor. Por fim, foi realizado um estudo de circulação em que permitiu identificar mais algumas vias que possuem caráter de viário principal, dada sua posição relativa na malha.

O mapa da Figura a seguir apresenta o sistema viário atual de Indaiatuba.

Figura 34 – Rede Viária de Indaiatuba

5.1.1 CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA SEGUNDO O PLANO DIRETOS DE INDAIATUBA - PDI

Neste item são apresentadas as principais características do sistema viário da cidade destacando sua configuração e classificação segundo o Plano Diretor de Indaiatuba (Lei Complementar N° 09 de 22 de outubro de 2010). De acordo com o Plano Diretor o sistema viário é classificado conforme indicado na tabela a seguir.

Tabela 14 - Classificação do sistema viário conforme Plano Diretor Urbanístico – Lei Complementar N° 09 de 22 de outubro de 2010

Classificação	Caracterização	Vias que compõem o grupo
Vias expressas	Rodovias e vias que não são interceptadas por outras vias	*Rodovia* SP-75
Vias arteriais	Avenidas e ruas que permitem o deslocamento entre várias regiões da cidade	• Rodovia Engenheiro Paulo de Tarso Souza Martins que liga à região de Viracopos em Campinas • Rodovia Cônego Cyriaco Scaranello Pires que liga Monte Mor • Rodovia João Ceccon que liga a Cardeal; • Estrada Municipal que liga a Cardeal; • Estradas Municipais que ligam a Salto e Itu; • Rodovia José Boldrini que liga a Itupeva; • Estrada Estadual SP-73 que liga a Campinas.
Vias coletoras	Vias que coletam e distribuem o tráfego entre as vias arteriais e as locais, possibilitando o trânsito dentro das várias regiões da cidade	
Vias locais	Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas (residências). (Art. 61, § 2° do Código de Trânsito Brasileiro)	
Anel viário	Formado pelas vias expressas	• Avenida Presidente Kennedy; • Avenida Presidente Vargas; • Avenida Conceição; • Marginais do Córrego Belchior; e • Avenida Fábio Roberto Barnabé
Sistema radial de acesso aos bairros		• Avenida Visconde de Indaiatuba; • Rua dos Indaiás; • Avenida Francisco de Paula Leite; • Rua Soldado João Carlos de Oliveira Júnior • Rua João Amstalden; • Rodovia SP-73; • Estrada Municipal do Mirim.

O Conjunto identificado no PDMUS como Sistema Viário Principal – SVP – é formado pela união de todas as vias expressas e arteriais, bem como algumas das principais coletoras. Além da classificação das vias segundo hierarquia viária do Código de Trânsito Brasileiro, o PDI definiu o conjunto de vias de função estrutural, composto pelas vias expressas, pelas vias arteriais radiais e pelo anel viário (ver Figura 36). A esse segundo conjunto – de caráter estrutural e contido no conjunto do SVP – foi dado o nome de Sistema Viário Estrutural – SVE.

Figura 35 – Sistema Viário Principal segundo PDI

Fonte: Plano Diretor de Indaiatuba - Lei Complementar N° 09 de 22 de outubro de 2010

Figura 36 – Sistema Viário Estrutural: Anel Viário e Vias Radiais de Acesso aos Bairros (PDI)

Fonte: Plano Diretor de Indaiatuba - Lei Complementar N° 09 de 22 de outubro de 2010

5.1.2 REDEFINIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL (SVP)

O conjunto do sistema viário principal de Indaiatuba – SVP – é o primeiro objeto de análise para os trabalhos de formulação de diretrizes de sistema viário. A classificação viária definida no Plano Diretor de Indaiatuba PDI foi utilizada como ponto de partida. No PDMUS, houve o entendimento de que esse conjunto de vias deve ser ampliado com base em dois aspectos expostos a seguir.

- **Aspecto 1**: Histórico de implantação de novas vias no período 2010 -2016

  Em primeiro lugar, existe uma necessidade de atualizar o SVP, posto que o plano diretor urbanístico foi publicado em 2010, há 6 anos. Nesse período que decorreu, foram implantadas novas vias arteriais, e outras estão em obra ou em fase de projeto.

- **Aspecto 2**: Rotas de Macrocirculação

  Em segundo lugar, é preciso considerar que o escopo generalista do plano diretor urbanístico não contempla aprofundamentos nos itens próprios de planejamento em nível setorial. É pressuposto que um plano setorial como o PDMUS pode aprofundar a análise técnica a respeito do sistema viário a fim de complementar o conjunto definido no âmbito do plano de desenvolvimento urbano. Para os propósitos do presente PDMUS foi realizado a análise de utilização do sistema viário por meio do mapeamento de rotas de macrocirculação da cidade. A partir desse estudo foram identificados componentes viários apresentam função de viário estrutural embora não tivessem sido enquadrados como tal pelo PDI.

Os dois aspectos indicados acima ensejaram a sugestão de modificação na definição do SVP.

Quanto ao **Aspecto 1** (implantação de novas vias no período 2010 -2016), após a publicação do Plano Diretor de Indaiatuba (PDI) uma série de novas vias artérias foram construídas na cidade destacando-se a conclusão do viário de apoio ao Parque Ecológico de Indaiatuba, que, uma vez concluído, tende a se consolidar como a principal espinha dorsal da cidade. Somam-se ao eixo do Parque Ecológico, uma série de vias novas (algumas inauguradas, outras em obras) na área de expansão urbana da cidade, com novos loteamentos implantados ao longo dos últimos anos.

A figura a seguir apresenta o mapa do Sistema Viário Principal atualizado com a incorporação dos trechos viários inaugurados (representados por linhas cheias) e com a identificação das vias em obra (representadas por linhas tracejadas).

Figura 37 – Vias inauguradas entre 2010 e 2016

Quanto ao **Aspecto *2*** *(Estudo de utilização do sistema viário por rotas de macrocirculação) foram mapeadas as* rotas de macrocirculação a partir de metodologia específica. As rotas de macrocirculação são rotas disponíveis para a realização de deslocamentos de caráter não local, ou seja, de média e longa distância. A simulação das rotas tem como princípio um modelo que identifica os caminhos mais utilizados para realizar deslocamentos entre as zonas de tráfego. A partir da somatória de rotas simuladas registradas formou-se um mapeamento do viário mais utilizado para esse tipo de deslocamento. A metodologia de trabalho para a identificação dessas rotas de macrocirculação envolveu as seguintes etapas de trabalho:

- Zoneamento para simulação de rotas de macrocirculação
- Classificação das rotas de macrocirculação
- Simulação das rotas

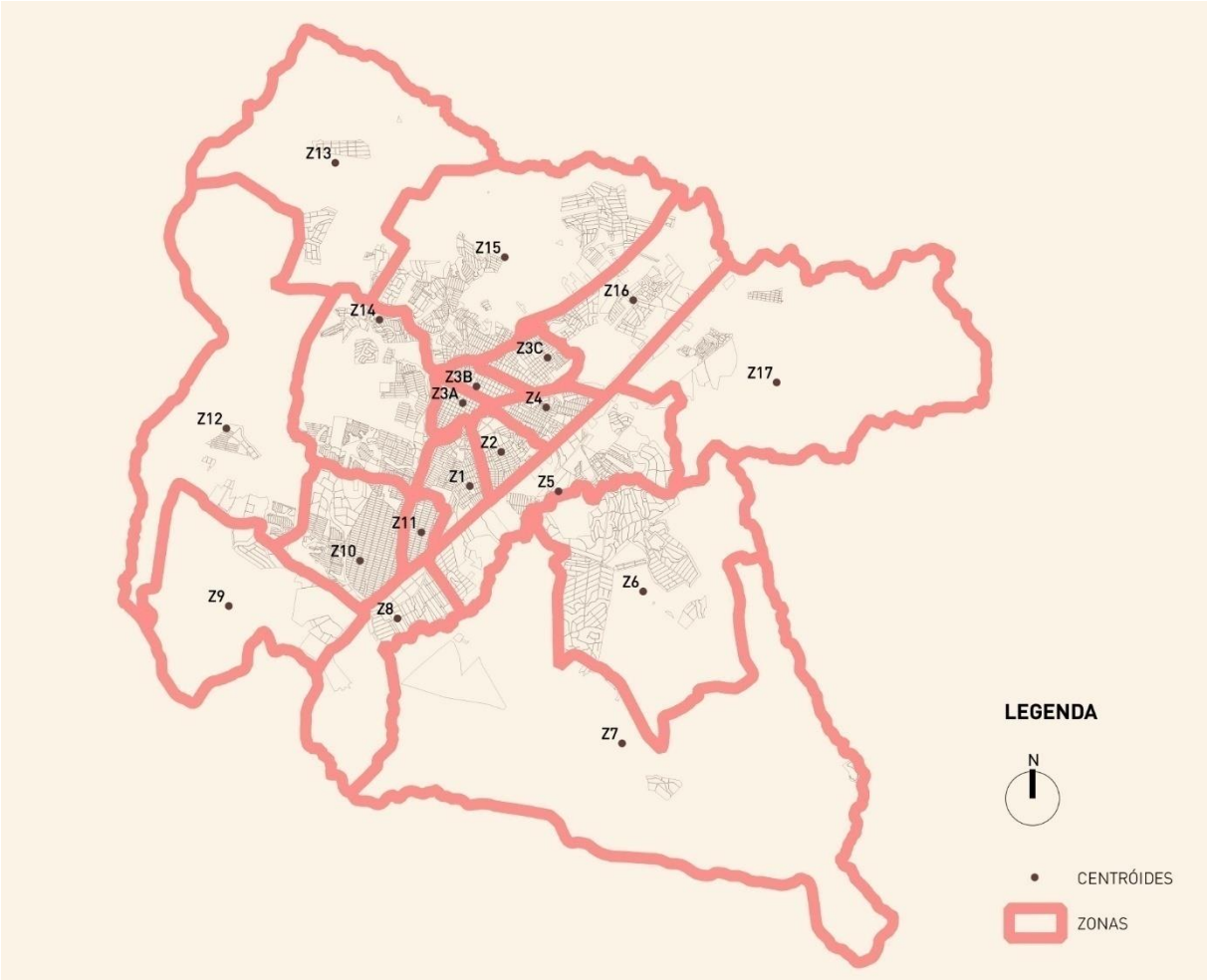
- Zoneamento para simulação de rotas de macrocirculação:

  O zoneamento de tráfego adotado para esse estudo compreende 17 zonas, que tomaram como base o zoneamento de tráfego utilizado para os demais estudos do PDMUS. Essa base foi ajustada para melhor se adequar ao estudo pretendido e, por essa razão, algumas zonas foram subdivididas.

  Cabe destacar que não é necessário fragmentar a cidade em áreas muito pequenas, já que o que interessa são os deslocamentos com a função estrutural (média e longa distância). Em cada zona foi definido um centróide cuja localização representa o ponto de origem/destino da totalidade das viagens produzidas com origem ou destino nesta zona. Para a zona Z3 (área central) foram considerados três centróides dada a alta densidade de viagens.

  A Figura a seguir ilustra a divisão da área de estudo em zonas de tráfego.

Figura 38 – Zonas e centroides para simulação de rotas de macrocirculação

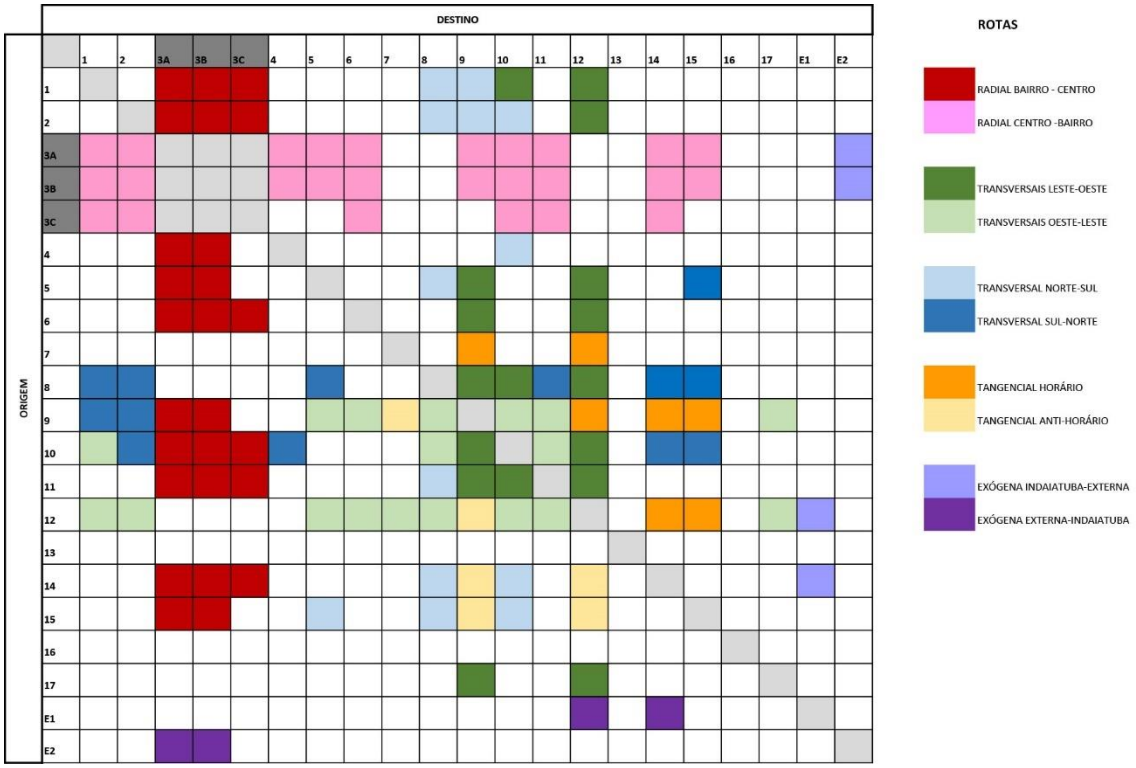


- Classificação das rotas de macrocirculação

  A rotas simuladas foram definidas a partir de seus pares origem-destino e classificadas segundo a sua **diretriz de deslocamento.** Entende-se como diretriz de deslocamento a direção ideal de deslocamento entre dois pontos, desconsiderando a malha viária disponível. A partir de uma análise da estrutura urbana da cidade, foram selecionadas as seguintes diretrizes de deslocamentos: radiais, exógenas, transversais e tangenciais.

  Assim, foi produzida a matriz de deslocamentos apresentada abaixo, que serviu de base para a simulação de rotas.

Figura 39 – Matriz OD para simulação de rotas



Obs.: As células preenchidas na cor vermelha representam as Rotas Radias Bairro-Centro e as cor-de-rosa, as do sentido oposto, Radias Centro-Bairro. As células verdes representam as Rotas Transversais Leste-Oeste (verde escuro) e Oeste-Leste (verde claro). As células azuis representam as Rotas Transversais Norte-Sul (azul claro) e Transversais Sul-Norte (azul-escuro). Em laranja escuro estão representadas as Rotas Tangenciais Sentido Horário, enquanto em laranja claro estão as Rotas Tangenciais Sentido Anti-horário. Por fim, as células roxas representam as rotas Rotas Exógenas Indaiatuba-Externa (roxo claro) e Exógena Externa-Indaiatuba (roxo claro).

As **Rotas Radiais** formam o grupo de viagens que tem o centro da cidade como extremidade do percurso (seja destino, ou origem). São separadas em **Rotas Radiais Bairro-Centro** e **Rotas Radiais Centro-Bairro**, conforme a orientação do deslocamento.

As **Rotas Transversais** representam os deslocamentos entre zonas que não tem o centro da cidade como ponto intermediário e que, por conta disso, não deveriam passar por essa região. A diretriz ideal de deslocamento dessas rotas é chamada transversal por que seciona os eixos radiais. No entanto, os deslocamentos transversais muitas vezes passam pelo centro, mesmo que idealmente isso não seja desejado. Isso ocorre quando a malha viária não oferece vias de caráter radial que possibilite a ligação direta pretendida, o que acaba transferindo a o deslocamento idealmente transversal para uma via radial, que não é constituída para essa função. Identificar esse tipo de anomalia do sistema viário é justamente o que se pretende em um estudo como este.

As Rotas Transversais foram divididas nos seguintes subgrupos: Transversais Norte-Sul, Transversais Sul-Norte, Transversais Leste-Oeste e Transversais Oeste-Leste. É importante ressaltar que a classificação de um deslocamento como Transversal Norte-Sul, como exemplo, não necessariamente tem origem no Norte e destino no Sul e sim que satisfaça as condições: 1) não ter o centro como extremidade; 2) parta de uma zona-origem ao norte da zona-destino. O mesmo vale para as demais rotas.

As **Rotas Tangenciais** são rotas que conectam as zonas externas da área mais consolidada da cidade, no modelo adotado para Indaiatuba, tem como origem e destino as zonas Z7, Z9, Z12, Z14 e Z15. Estas foram separadas em Rotas Tangenciais Sentido Horário e Rotas Tangenciais Sentido Anti-horário. Tratam-se de pares de deslocamento que são melhor atendidos quando há viário perimetral

Por fim, as **Rotas Exógenas** representam os deslocamentos que tem como origem ou destino áreas externa ao município de Indaiatuba, mas que exercem influência na dinâmica dos deslocamentos internos. Os deslocamentos classificados nessa categoria são os realizados com origem ou destino nas chamadas zonas exógenas. São elas as zonas E1-Viracopos / Campinas e E2-Sorocaba.

- Simulação de macrocirculação:

Não é preciso simular a rota de deslocamento de todos os pares OD, posto que há muita sobreposição de caminhos. Em geral o caminho de uma zona mais remota em direção ao centro, por exemplo, passa pelo caminho de outra zona para o mesmo centro. Isso permite que, a partir de uma análise da estrutura urbana existente, sejam escolhidos um número de pares mais restrito que seja capaz de representar o todo. Desse modo, o grupo de pares OD (origem-destino) destacados na matriz, corresponde ao mínimo necessário para se mapear o conjunto total de rotas de macrocirculação de Indaiatuba.

Para cada par OD foram registradas até três rotas possíveis considerando o conjunto de vias disponíveis para esse deslocamento. Trechos comuns de rotas que pertencem à mesma categoria foram agrupados para facilitar a compreensão do mapa.

A Figura 40 mostra o resultado do mapeamento das rotas simuladas. Já a Figura 41, apresenta o conjunto de vias utilizadas pelas rotas simuladas.

As Figuras 42 e 43 representam as malhas do sistema viário principal e estrutural, após a redefinição de seus conjuntos segundo critérios e estudos acima descritos. Ambos têm como base as vias elencadas no Plano Diretor de Indaiatuba, acrescidas das vias inauguradas depois de 2010, das vias em obras e do viário utilizado pelas rotas de macrocirculação. A Figura 42 apresenta o mapa do Sistema Viário Principal (SVP) ampliado, considerado como base para as análises realizadas neste capítulo. A Figura 43apresenta o mapa do Sistema Viário Estrutural (SVE) revisto, à luz do estudo realizado para redefinição do SVP. Além de incorporar as novas vias, o SVE proposto no PDMUS, identifica uma nova função na estrutura viária da cidade. Com a conclusão do viário do Parque Ecológico de Indaiatuba, é estabelecida a função de eixo articulador, que junto do anel, das vias radiais e da rodovia, conforma a estrutura da cidade de Indaiatuba.

Figura 40 – Mapa de rotas de macrocirculação

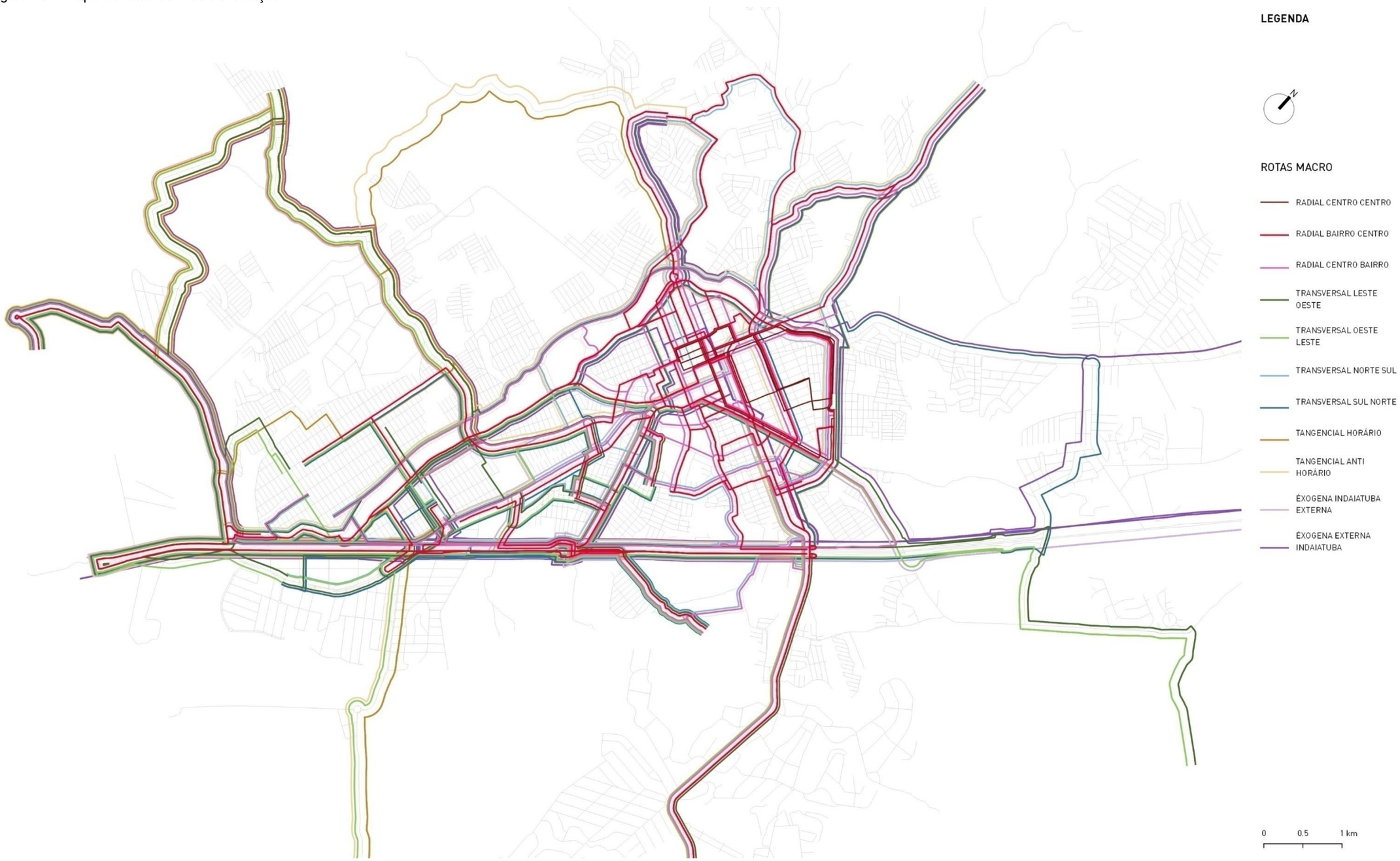


Figura 41 – Conjunto de vias utilizadas pelas rotas de macrocirculação

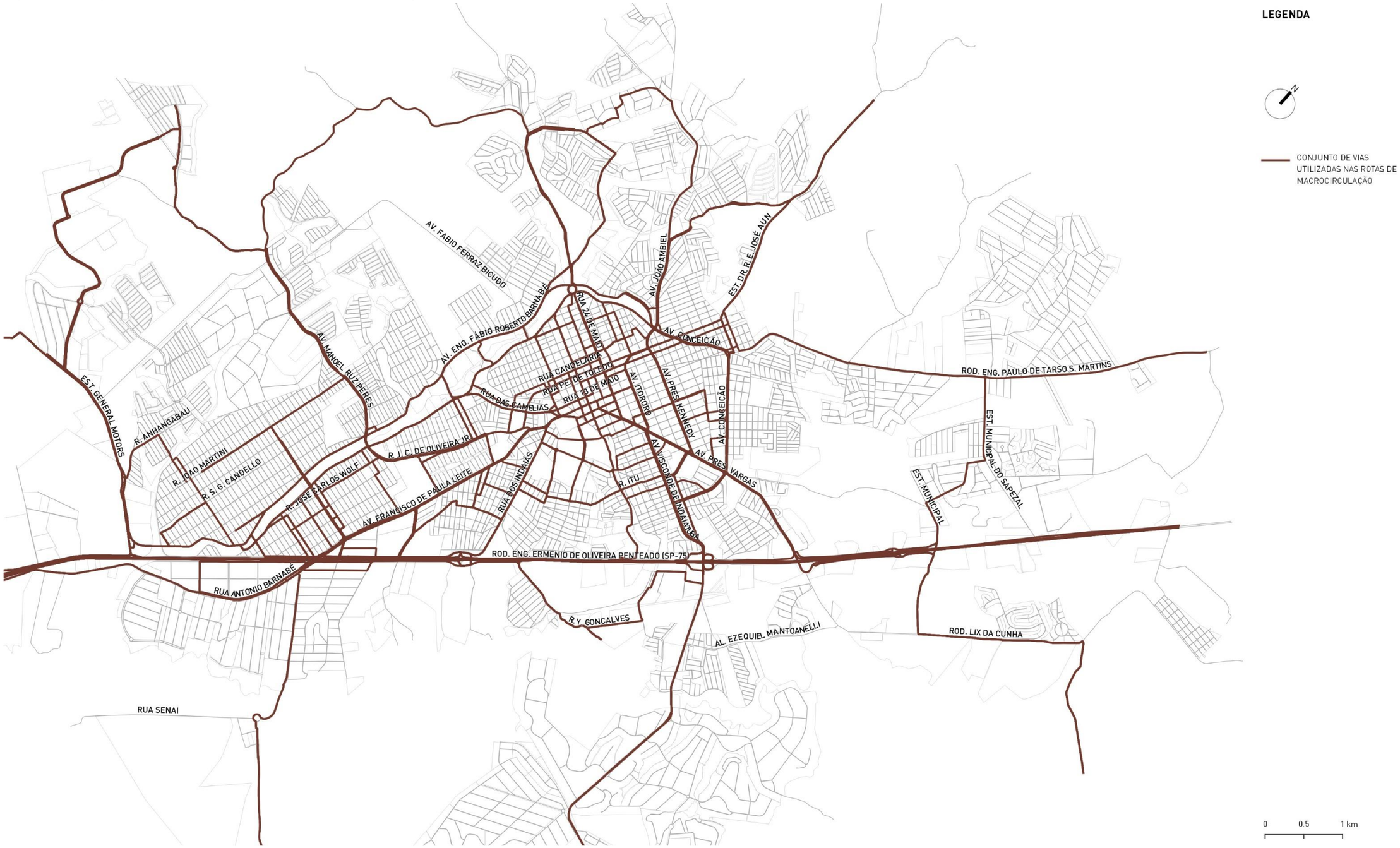


Figura 42 – Sistema Viário Principal (SVP) ampliado

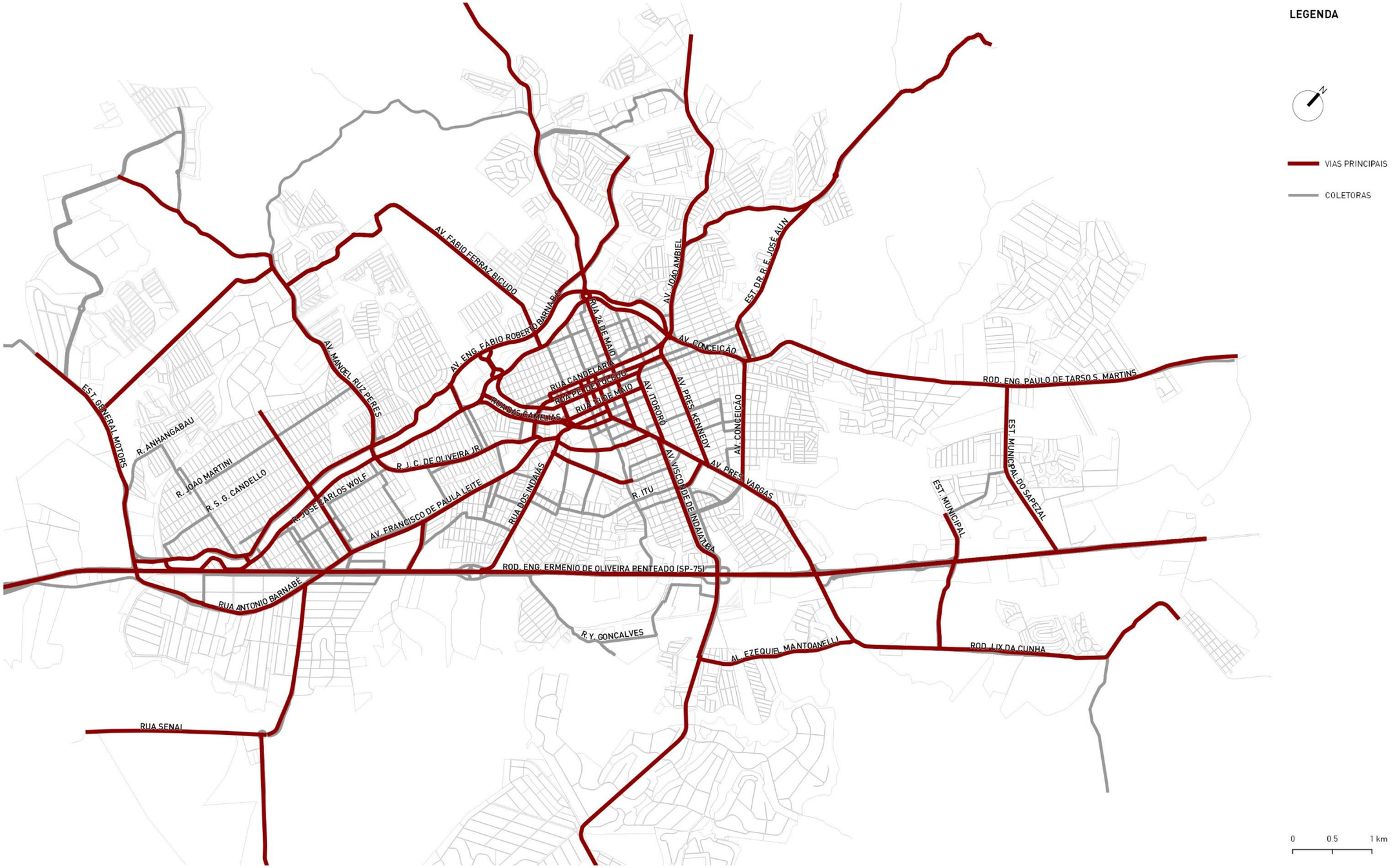
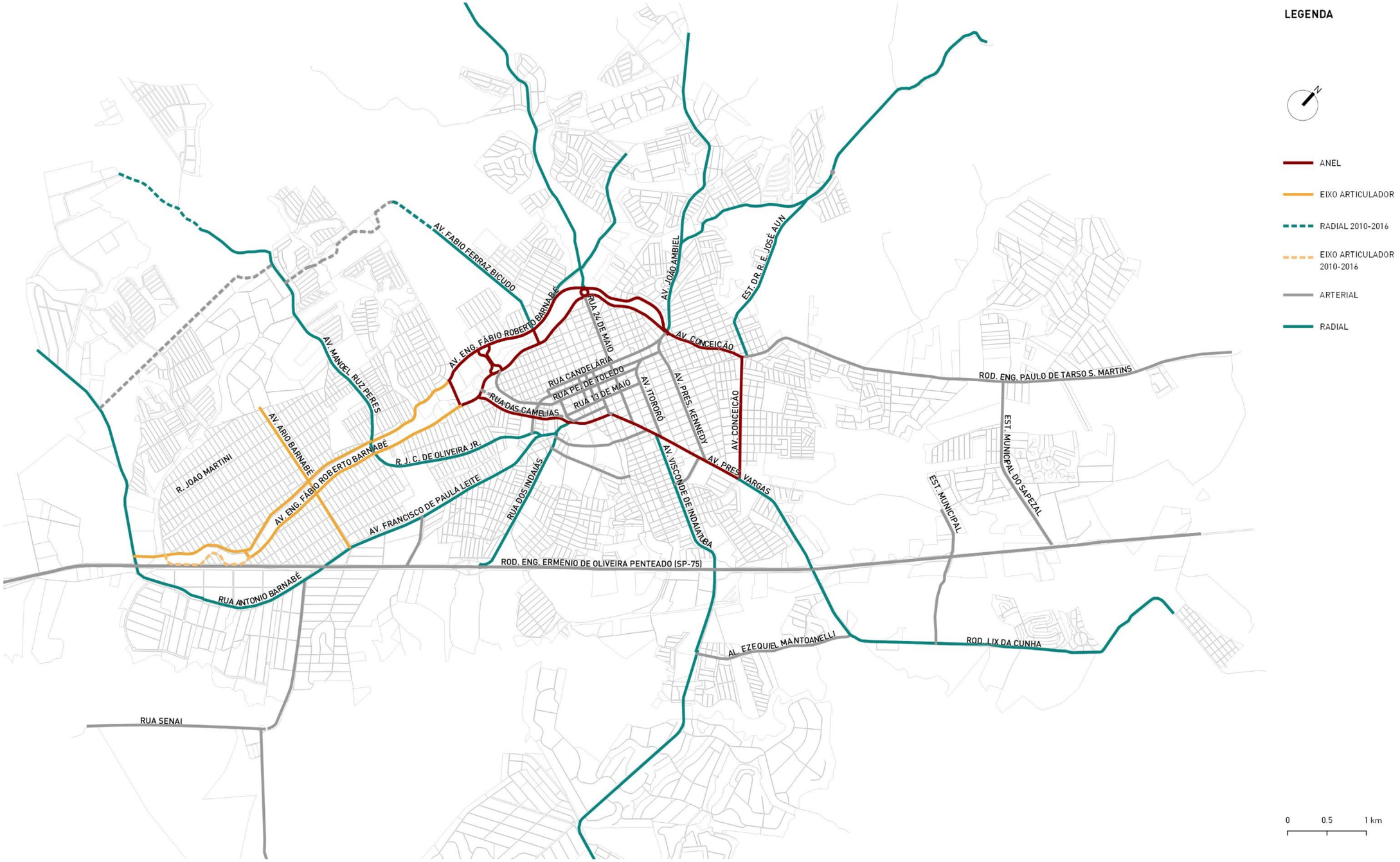


Figura 43 – SVE ampliado



5.2 ANÁLISE DO SISTEMA VIÁRIO

O sistema viário de Indaiatuba será analisado em duas escalas de aproximação:

- Análise do sistema viário em nível macro; e
- Análise do sistema viário em nível local.

5.2.1 ANÁLISE DO SISTEMA VIÁRIO EM NÍVEL MACRO

A malha viária de Indaiatuba não apresenta um padrão homogêneo de traçado viário.

A Figura a seguir mostra que há uma nítida diferenciação do tecido urbano, que compõe um mosaico no qual são identificados distintos padrões de desenho viário. Como ocorre na maioria das cidades médias brasileiras não há continuidade do padrão viário de um bairro novo com o restante da cidade. Desse modo é possível acompanhar o processo histórico de desenvolvimento urbano da cidade a partir da distinção das áreas homogêneas de sua malha viária.

O padrão de traçado do centro da cidade é regular, ortogonal e possui quadras com tamanho adequado ao deslocamento a pé (área destacada em verde na imagem). É possível perceber que não há muita variação no tamanho das quadras e que existe uma significativa continuidade no tecido. Todos esses aspectos em conjunto apontam para um padrão viário que favorece a mobilidade geral, sobretudo a não motorizada. A quantidade de intersecções é um bom indicador de acessibilidade geral da malha viária, pois quanto mais esquinas houver em uma determinada área, maior são as suas possibilidades de deslocamento internos.

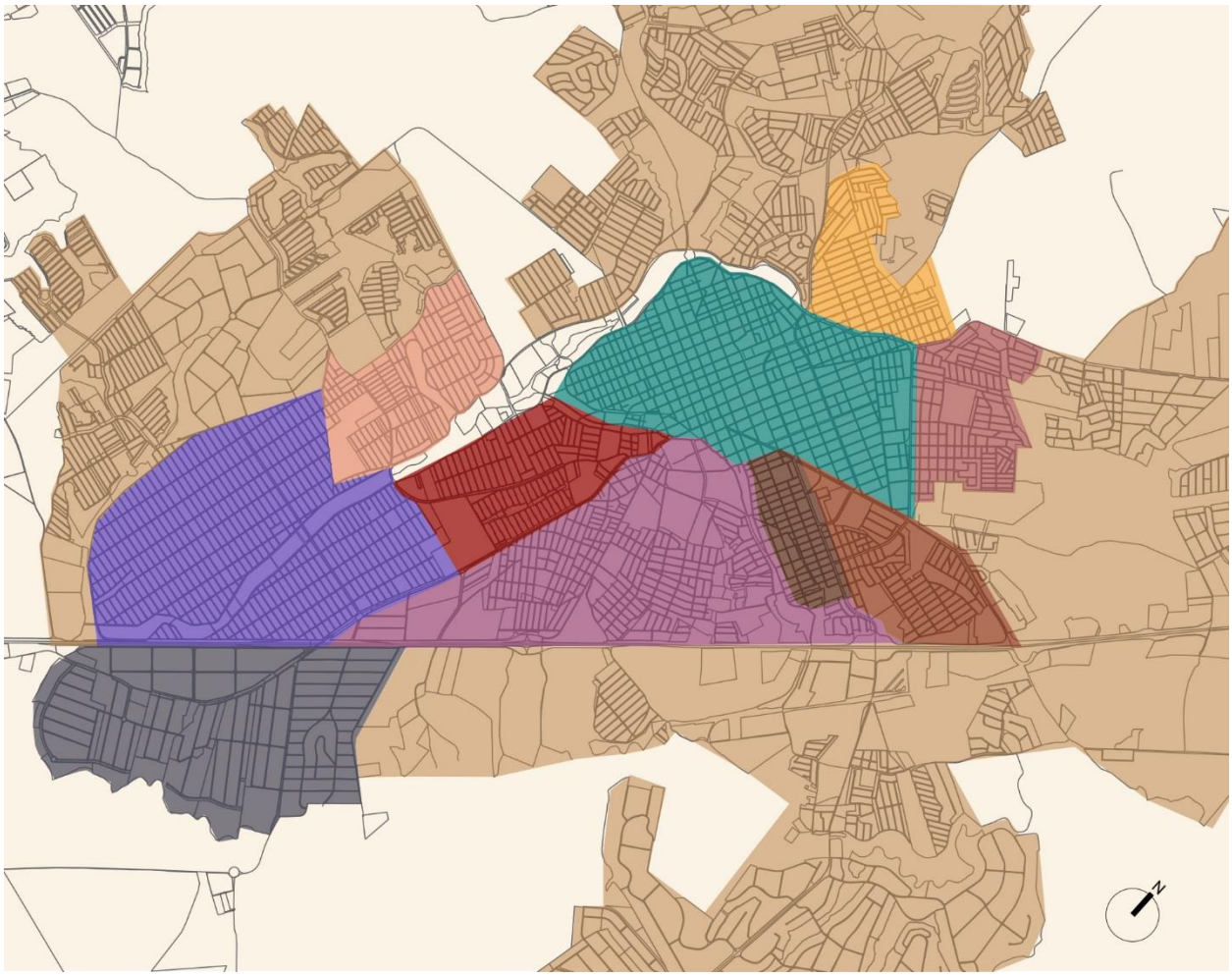
Ao sul da área central, as áreas marcadas em vermelho e rosa correspondem a dois padrões de malha viária que, embora apresentem clara distinção entre si, possuem uma característica em comum: são áreas estruturadas apenas por vias de caráter radial. Não há vias arteriais que façam a função transversal nessa região.

A área destacada em azul evidencia outro padrão regular ortogonal. É bastante distinguível dos padrões vizinhos, pois não estabelece continuidade com nenhum deles. A área é formada por um conjunto de loteamentos que seguiram o mesmo traçado: Jd. Morada do Sol, Jd. São Conrado e Parque das Nações, entre outros. Embora a regularidade e ortogonalidade sejam características favoráveis à circulação geral, por outro lado as quadras são muito pequenas o que leva a um número de intersecções excessivo, seja para o trânsito motorizado, seja para o não motorizado. Esse desenho não se mostra adequado para o relevo do sítio dessa área, impondo rampas de alta declividade (esse aspecto será detalhado no Capitulo 8).

Ainda com bom índice de conectividade, podem ser apontadas as áreas destacadas em cinza, salmão, amarelo, lilás, marrom claro e escuro, que compreendem os bairros do Distrito Industrial, Jd. Regina, Jd. Dom Bosco, Jd. Itamaracá, Alto da Colina e Parque Boa Esperança, respectivamente.

O restante da cidade e caracterizado por um padrão viário de grande descontinuidade, em geral estruturado por vias radiais troco, na qual estão ligadas vias transversais desconectadas entre si, sem conformar uma malha fechada.

Figura 44 – Padrões de desenho de malha viária



Em resumo ao quadro traçado acima é possível afirmar que a diferenciação do padrão de desenho de malha viária da cidade condiciona o padrão de utilização das vias principais.

Rotas indiretas

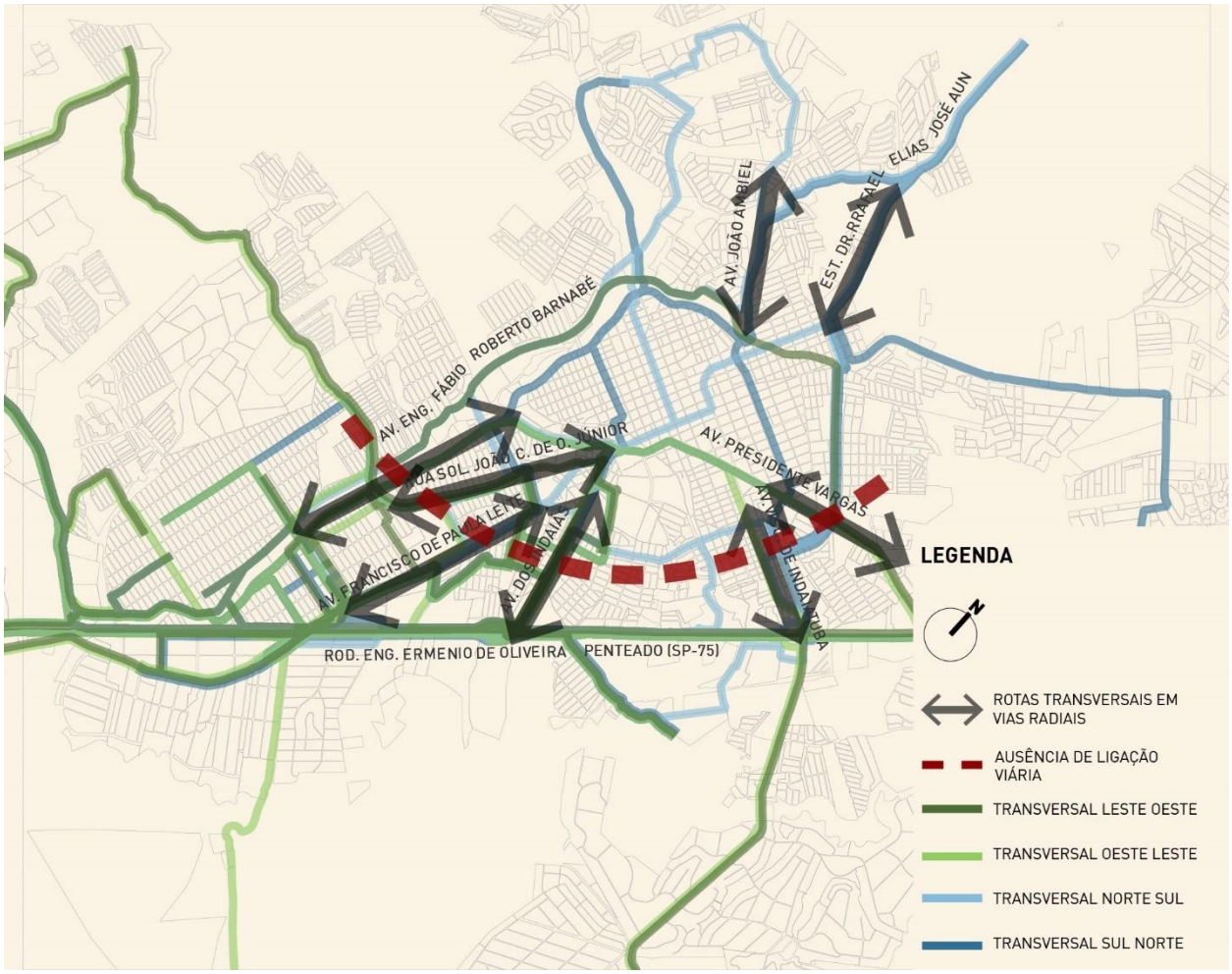
A análise do conjunto das rotas da macrocirculação mostrou que, em alguns casos, as rotas de certos pares OD apresentam grandes desvios de percurso em relação à sua diretriz de deslocamento ideal. Como, por exemplo, ocorre quando um deslocamento transversal é realizado por meio de vias radiais porque não existem vias de orientação transversal, correspondente à sua diretriz de deslocamento.

A esse fenômeno deu-se o nome de ***rota indireta***. Trata-se de uma impedância à circulação geral, não apenas por que o *desvio de rota ideal* acarreta em maior tempo de viagem do que poderia ocorrer com ligações diretas, mas também por que gera uma sobrecarga nas vias utilizadas de forma indireta.

A seguir serão elencadas duas impedâncias desse tipo que são impostas pelo padrão da malha viária de Indaiatuba:

- Rotas radiais em vias de orientação transversal. Demonstrando a ausência de vias radiais diretas principalmente entre a Av. Visconde de Indaiatuba e a Rua dos Indaiás.
- Rotas transversais em vias de caráter radial, como nas vias ao sul; Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé, rua Soldado João C. de Oliveira Júnior, Av. Francisco de Paula Leite e Rua dos Indaiás, as vias a leste; Av. Visconde de Indaiatuba e Av. Presidente Vargas, e nas vias ao norte; Av. João Ambiel e Estrada Dr. Rafael Elias J. Aun. Demonstrando a ausência de vias transversais, conforme indicado na

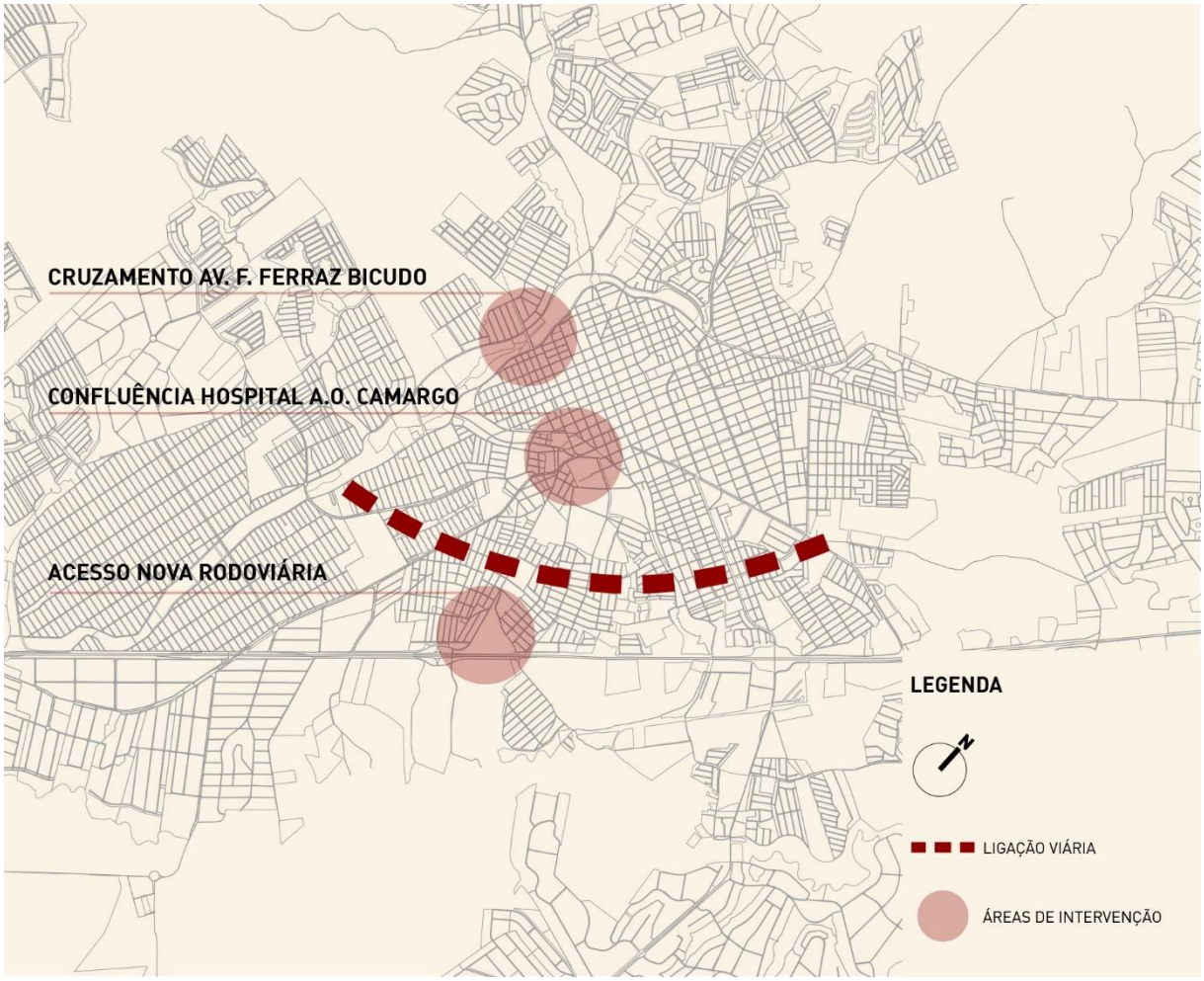
Figura 45 – Rotas transversais em vias radiais



5.2.2 ANÁLISE DO SISTEMA VIÁRIO EM NÍVEL LOCAL

Além dos aspectos destacados no âmbito da circulação em nível macro, foram identificadas situações pontuais com potencial de conflito futuro. A Figura 46 mostra o mapeamento desses pontos com potencial de problemas pontuais no âmbito da circulação. Posteriormente serão feitas sugestões de soluções desses conflitos potenciais (ver item 5.5).

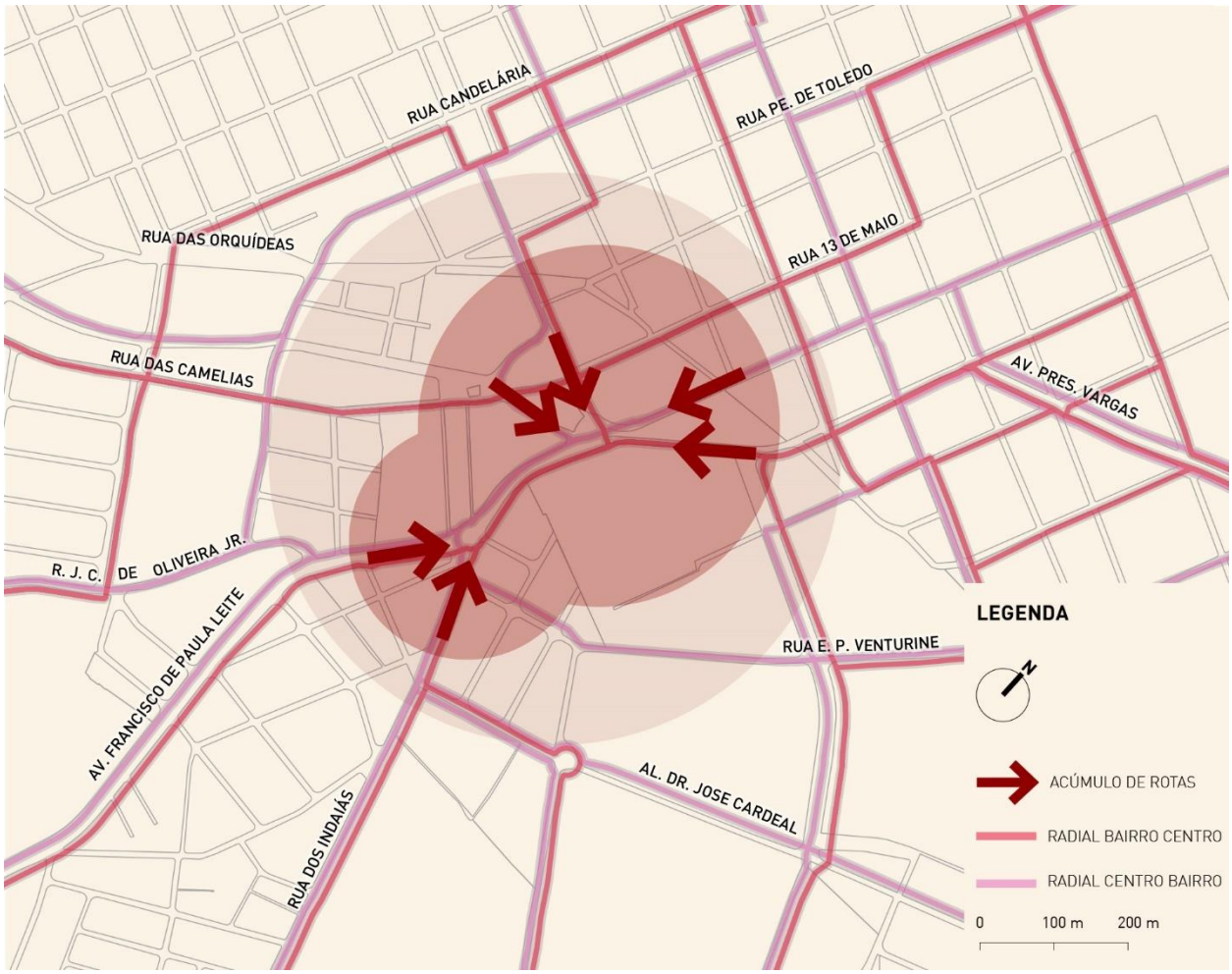
Figura 46 – Pontos com potencial de conflito futuro



- **Ponto com potencial de conflito 1:** Confluência Hospital Augusto de Oliveira Camargo

  O primeiro ponto de conflito potencial é a confluência do Hospital Augusto de Oliveira Camargo. Nesse local, convergem as principais vias radiais que dão acesso aos bairros ao sul do centro. São 4 eixos nessa situação: o binário formado pelas ruas das Camélias e das Primaveras, Rua Soldado João Carlos de Oliveira Júnior, a Av. Francisco de Paula Leite, Rua dos Indaiás O acúmulo de rotas radiais culminando em um único trecho gera uma sobrecarga no ponto que as articula dificultando o acesso ao centro. Essa situação tende a piorar na medida em que a cidade se desenvolver sobretudo nos vetores sul e sudoeste.

Figura 47 - Confluência Hospital Augusto Oliveira Camargo

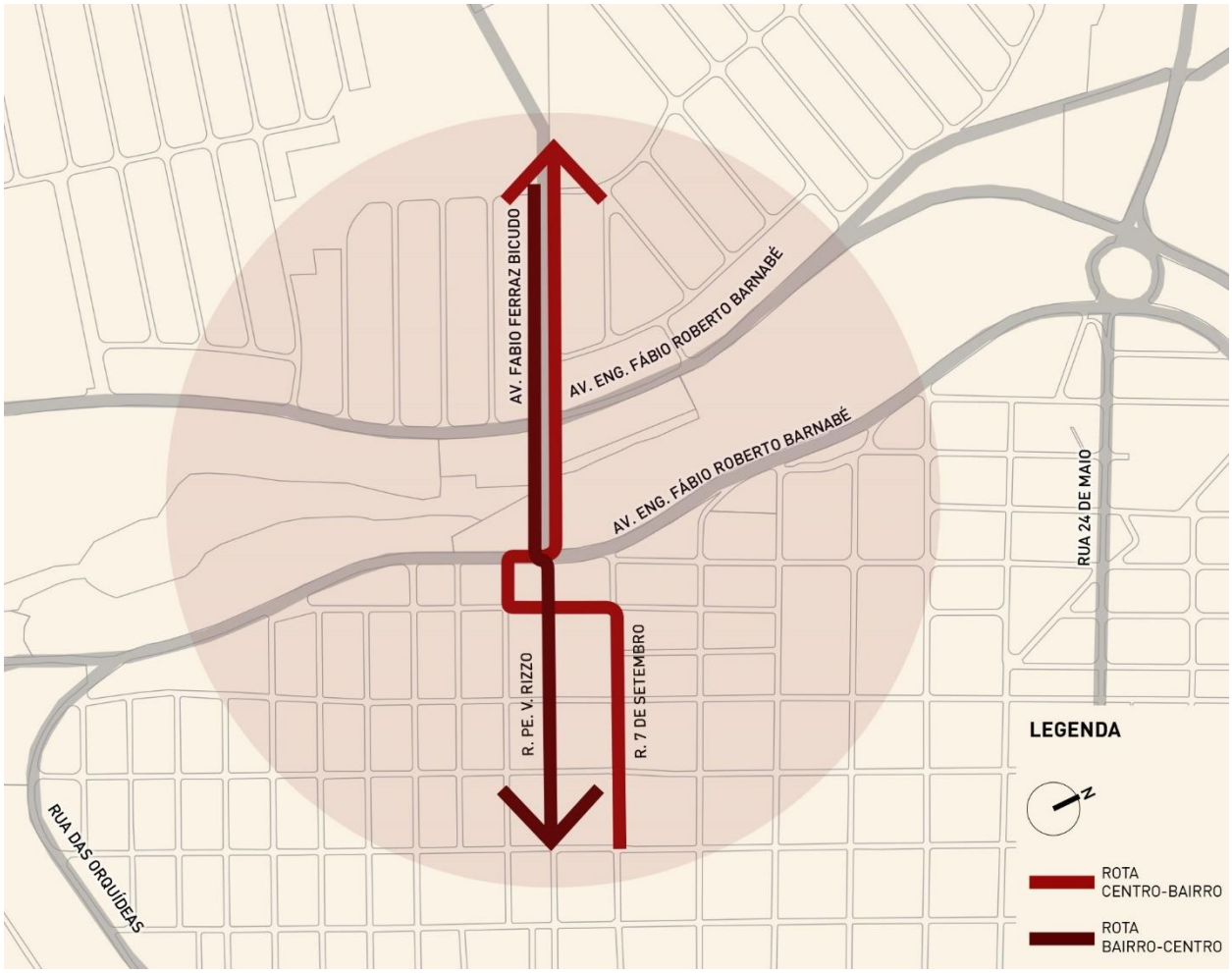


- **Ponto com potencial de conflito 2:** Cruzamento da Av. Fábio Ferraz Bicudo coma Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé

  A conexão da área central de Indaiatuba com a Av. Fábio Ferraz Bicudo é feita pelas ruas Padre V. Rizzo e Sete de Setembro. Contudo, não existe ligação direta entre a Rua Sete de Setembro e o viaduto que atravessa o córrego. Atualmente um desvio de rota direciona os fluxos para a Rua Padre Anchieta, depois para Rua Dom José, obrigado os veículos entrarem na Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé para, a partir desse ponto, pegar o viaduto (ver Figura 48). Essa situação provoca um entrelaçamento de tráfego entre esse fluxo de travessia do córrego a partir do centro com o fluxo de passagem desta Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé. No sentido oposto, há um esconsidade no eixo do viaduto em direção à Rua Padre Vicente Rizzo o que também pode provocar problemas de circulação futuros.

  Além do potencial de conflito atual, cabe ressaltar que quando o viário de ligação entre a Av. Fábio Ferraz Bicudo com a Av. Manoel Ruz Peres for concluído, a Av. Fábio Ferraz Bicudo passará a ser a principal via de penetração do centro para quem vem da região do Campo Bonito e Europark. Isso significa que embora atualmente esse ponto de travessia não apresente acidentes nem grande impedância ao tráfego, ele poderá virar um gargalo no futuro.

Figura 48 - Cruzamento da Av. Fábio Ferraz Bicudo coma Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé



- **Ponto com potencial de conflito 3:** Entorno da nova Rodoviária

Conforme indicado anteriormente no Capítulo 6, a Rua dos Indaiás atualmente apresenta nível de serviço baixo (NS D). Essa situação tende a agravar com a implementação do novo Terminal Rodoviário no terreno existente na confluência dessa via com a Rod. Santos Dumont.

Sabe-se que o entorno da Rodoviária geralmente atrai grandes volumes de automóveis e ônibus urbanos, estabelecendo a ligação do terminal com o restante da cidade. A partir da transferência da rodoviária do centro para essa área, portanto, espera-se que esse fluxo adicional sobrecarregue ainda mais a Rua dos Indaiás.

- **Aspectos Funcionais do Eixo Viário da Av. Ário Barnabé:**

Outro eixo viário de destaque para análise em nível local é o da Av. Ário Barnabé. Para efeito da presente análise essa via ainda não está enquadrada com ponto de conflito tal como os casos apresentados anteriormente.

Esse eixo, transversal à Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé cumpre função de conexão do Bairro Morada do Sol com as avenidas Eng. Fabio Roberto Barnabé e Francisco de Paula Leite, e com os acessos ao Distrito Industrial. A via é utilizada também por linhas de transporte coletivo (linhas 301, 307C, 311, 307A, 313, 332A, 332B, 306, 320 e 324B).

A via é dupla com pistas de 8 m de largura cada uma; canteiro central de 5,5 m de largura com ciclovia e calçadas de 4m de largura. O registro fotográfico a seguir mostra a configuração da seção transversal.

O trecho entre as avenidas Eng. Fabio Roberto Barnabé e Francisco de Paula Leite é ocupado por atividades de comércio e serviços. O comércio local utiliza guias rebaixadas reduzindo os espaços para estacionamento público. É prática comum nessa via o estacionamento irregular criando problemas para as atividades do comércio local.

Uma das possibilidades de promover a adequação de tráfego e ampliação de capacidade seria a adaptação do canteiro central cuja largura é ampla (5,5m) para a acomodação de ciclovia e também para área de estacionamento rotativo liberando assim, a faixa de tráfego da direita que não seria mais utilizada para estacionamento podendo, inclusive, ser adaptada para faixa preferencial de ônibus. Essa adaptação do uso do canteiro central requer um projeto funcional simples e não implicaria em obras relevantes. Em

contrapartida aumentaria substancialmente o número de vagas de estacionamento na via com benefícios para as atividades de comércio e serviços locais.

5.2.3 ASPECTOS FUNCIONAIS DAS TRANSPOSIÇÕES DO PARQUE ECOLÓGICO E DA SP075

Na rede viária de Indaiatuba são identificados dois componentes com potencial de configuração de "barreira física", ou seja, componentes com potencial de gerar restrições para fluxos de tráfego transversais. São eles: (i) o Parque Ecológico no entorno do Córrego do Barnabé e a Rodovia SP 075.

O Parque Ecológico está localizado em um eixo que divide a área urbanizada de Indaiatuba longitudinalmente (sentido norte-sul) tendo a oeste, bairros populosos como Morada do Sol e Parque Campo Bonito; e a leste, a área central, o anel viário principal, e bairros como Jardim Califórnia, Jardim Novo Indaiá; Jardim Eldorado, Jardim Califórnia entre outros.

Atualmente a Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé apresenta ampla capacidade de tráfego e oito travessias transversais. Com as perspectivas de ampliação da ocupação no vetor de crescimento oeste, com destaque para o Parque Campo Bonito, poderá ocorrer aumento de demanda de tráfego transversal à Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé.

Da mesma maneira analisa-se neste item as necessidades associadas à barreira física configurada pela rodovia SP 075 com destaque para o acesso transversal para o Distrito Industrial.

Aspectos Funcionais dos Eixos Viários transversais ao Parque Ecológico:

Destaca-se na rede viária da cidade o eixo viário formado pela avenida Eng. Fabio Roberto Barnabé que contorna e determina os limites do Parque Ecológico no entorno do córrego do Barnabé. Atualmente a avenida apresenta ampla capacidade de tráfego e opera com bom nível de serviço de tráfego. Os cruzamentos transversais são oito, todos em nível.

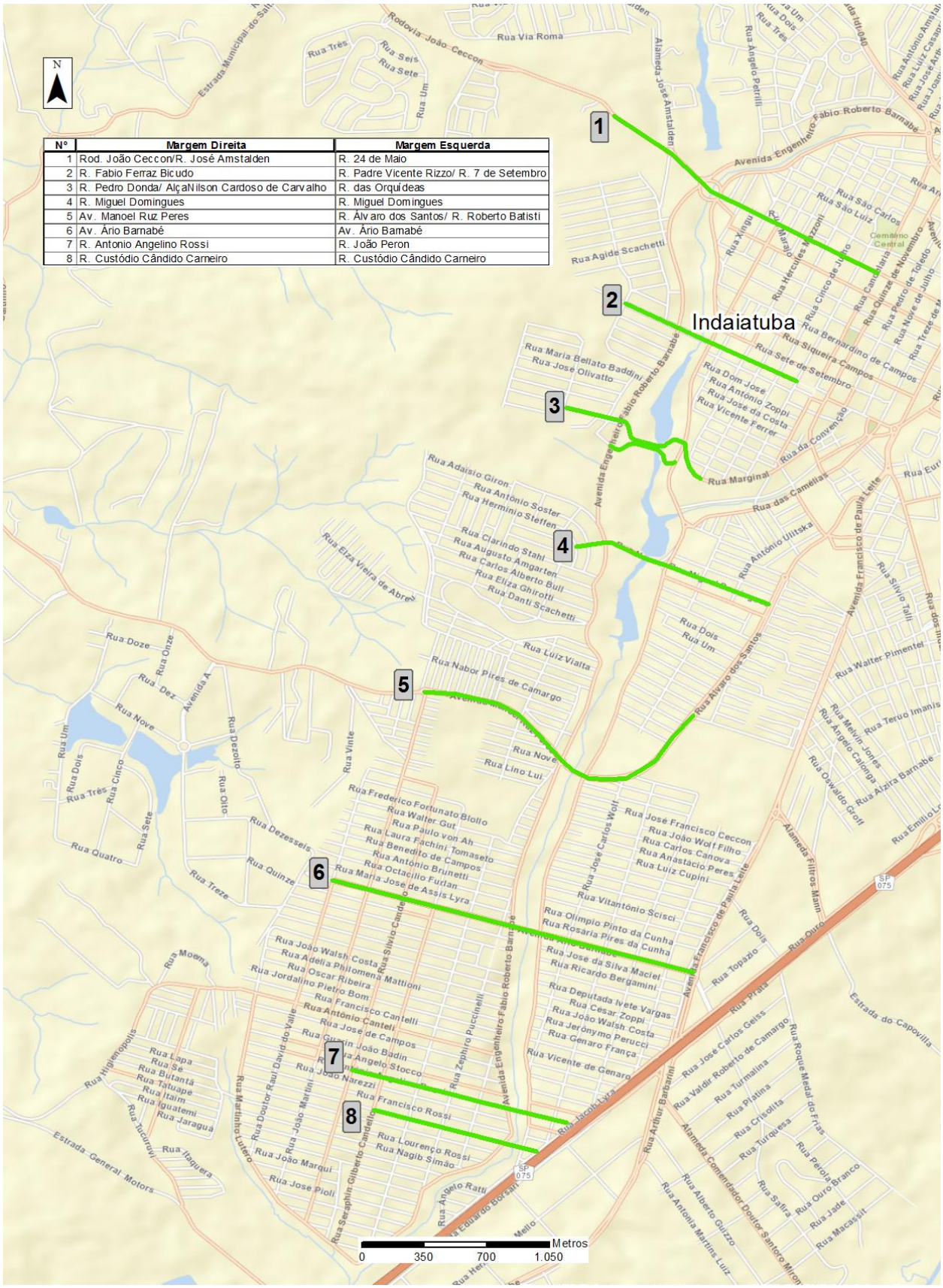
Considerando-se o início ao norte, desde o cruzamento com a Av. Pres. Kennedy até a extremidade sul na conjunção da Estrada General Motor com a rodovia SP 075, o eixo apresenta os cruzamentos transversais indicados na Tabela a seguir.

Tabela 15 Vias Transversais à Av Eng.Fabio Roberto Barnabé

Nº	Margem Direita	Margem Esquerda
1	Rod. João Ceccon/R. José Amstalden	R. 24 de Maio
2	R. Fabio Ferraz Bicudo	R. Padre Vicente Rizzo/ R. 7 de Setembro
3	R. Pedro Donda/ Alça Nilson Cardoso de Carvalho	R. das Orquídeas
4	R. Miguel Domingues	R. Miguel Domingues
5	Av. Manoel Ruz Peres	R. Álvaro dos Santos/ R. Roberto Batisti
6	Av. Ário Barnabé	Av. Ário Barnabé
7	R. Antonio Angelino Rossi	R. João Peron
8	R. Custódio Cândido Carneiro	R. Custódio Cândido Carneiro

A Figura a seguir ilustra essas vias transversais.

Figura 49: Componentes Viários Transversais à Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé



Nº	Margem Direita	Margem Esquerda
1	Rod. João Ceccon/R. José Amstalden	R. 24 de Maio
2	R. Fabio Ferraz Bicudo	R. Padre Vicente Rizzo/ R. 7 de Setembro
3	R. Pedro Donda/ AlçaNilson Cardoso de Carvalho	R. das Orquídeas
4	R. Miguel Domingues	R. Miguel Domingues
5	Av. Manoel Ruz Peres	R. Álvaro dos Santos/ R. Roberto Batisti
6	Av. Ário Barnabé	Av. Ário Barnabé
7	R. Antonio Angelino Rossi	R. João Peron
8	R. Custódio Cândido Carneiro	R. Custódio Cândido Carneiro

Com relação à travessia Nº 1 (Rod. João Ceccon / R. José Amstalden) cabe notar que, conforme será apresentado posteriormente no item 5.7 (Diretrizes Viárias para a Zona de Expansão Urbana), a proposta de um novo eixo viário conectando a região do Parque Campo Bonito à Estrada João Ceccon (Diretriz Viária no Entorno da APP do Córrego do Buru), poderá ocorrer aumento substancial de tráfego nessa travessia já que a Estrada João Ceccon passaria a ser a alternativa potencial de acesso à área central da cidade para parte da população dessa região do Parque Campo Bonito.

De acordo com estimativas apresentadas adiante no item 5.7.2, adotando-se a previsão de 17.500 habitantes no Parque Campo Bonito (5 mil unidades habitacionais com 3,5 habitantes por unidade) a geração de viagens seria da ordem de 4.725 viagens diárias bidirecionais por transporte coletivo (mobilidade média de 0,27 viagens/hab/dia) e 16.450 viagens diárias bidirecionais de transporte individual (mobilidade média de 0,94 viagens/hab/dia).

A travessia Nº 2 da R. Fabio Ferraz Bicudo para a R. Padre Vicente Rizzo/ R. 7 de Setembro é analisada separadamente no item a seguir (Análise do Sistema Viário em Nível Local) em função de suas especificidades de circulação de tráfego.

Na margem direita da travessia Nº 5 formada pela Av. Manoel Ruz Peres está sendo construída uma obra de arte no eixo lateral da Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé para a transposição com passagem superior sobre a Av. Manoel Ruz Peres.

Considerando-se a ampla capacidade do eixo viário da Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé e as possibilidades futuras de intensificação das interferências transversais em função dos vetores de expansão urbana previstos, com destaque para o vetor oeste/sudoeste (Parque Campo Bonito, Europark, entre outros empreendimentos ainda em fase de planejamento) tal como já é previsto no caso da Rod. João Ceccon / R. José Amstalden/ R. 24 de Maio, sugere-se promover uma análise funcional de tráfego nesse eixo viário contemplando as interferências das oito travessias indicadas na Tabela anterior.

A justificativa para essa análise funcional de tráfego baseia-se na conveniência de promover uma análise sistêmica do eixo viário da Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé, ao invés de análises pontuais individuais de cada intersecção viária, buscando assim minimizar efeitos de “barreira urbana” que possam reduzir a acessibilidade transversal desse eixo na cidade devido à localização do Parque ecológico.

Tal análise funcional requer a identificação dos fluxos de tráfego de todos os movimentos de tráfego em cada intersecção e as respectivas projeções em função de cenários futuros de ocupação urbana e de geração de viagens a médio e longo prazo, podendo-se então inferir os níveis de serviço de tráfego futuros e prever necessidades de futuras ampliações de capacidade e/ou obras de arte para transposições tal como já ocorre na travessia da R. Manoel Ruz Peres.

Aspectos Funcionais dos Eixos Viários Transversais à Rodovia SP 075:

A Rod. SP 075 já configura uma barreira física para o vetor de expansão urbana sudeste onde estão localizados os bairros do Pimenta, Recanto das Flores, o Distrito Industrial e o Distrito de Itaici.

Embora não interfira na mancha urbana central cabe analisar os potenciais de intensificação do efeito de barreira física. A Tabela a seguir apresenta as transposições existentes atualmente.

Tabela 16 – Travessias transversais à Rodovia SP 075

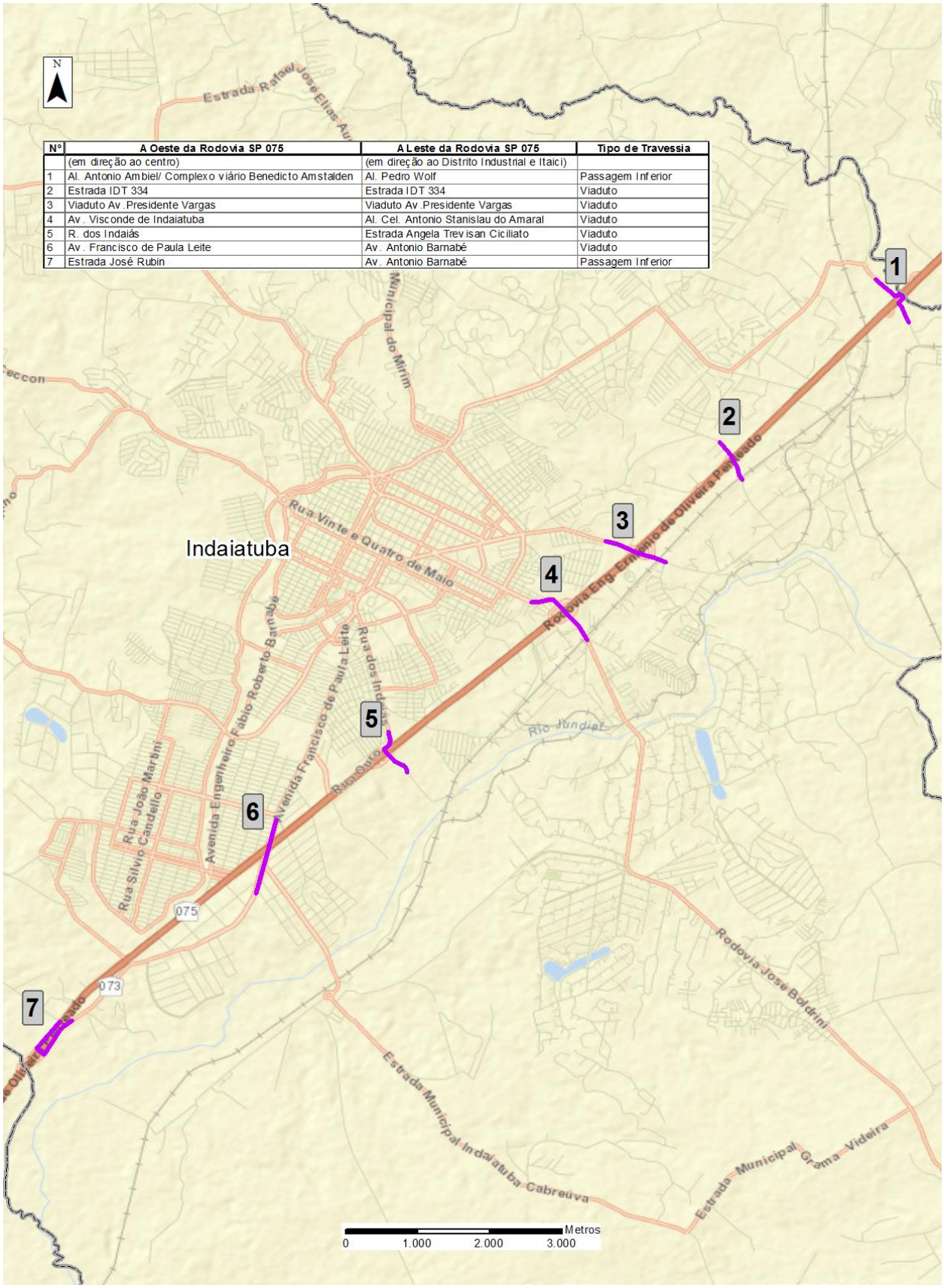
Nº	**Km**	**A Oeste da Rodovia SP 075** (Em direção ao centro)	**A Leste da Rodovia SP 075** (Em direção ao Distrito Industrial e Itaici)	**Tipo de Travessia**	**Distância até a travessia anterior (km)**
1	62	Al. Antonio Ambiel/ Complexo viário Benedicto Amstalden	Al. Pedro Wolf	Passagem Inferior	-
2	59	Estrada IDT 334	Estrada IDT 334	Viaduto	3,1
3	57	Viaduto Av. Presidente Vargas	Viaduto Av. Presidente Vargas	Viaduto	1,7
4	56	Av. Visconde de Indaiatuba	Al. Cel. Antônio Stanislau do Amaral	Viaduto	1,2
5	53	R. dos Indaiás	Estrada Ângela Trevisan Ciciliato	Viaduto	3,0
6	51	Av. Francisco de Paula Leite	Av. Antônio Barnabé	Viaduto	2,0
7	47	Estrada José Rubin		Passagem Inferior	4,0

Para propósitos de previsão da intensificação do efeito de barreira física e avaliação da necessidade de melhorias na acessibilidade transversal sobre a rodovia SP 075 recomenda-se o desenvolvimento de estudos de viabilidade técnica e econômica, com anuência da ARTESP visando identificar e sugerir a implantação de novas transposições

O presente PDMUS propõe em uma das ações, a implantação de um novo componente viário definido pela Diretriz Viária no Entorno da APP do Córrego do Buru (ver item 5.7.3). Considerando-se essa nova diretriz viária e o sistema viário implantado para o Europark é recomendável analisar a viabilidade técnica e econômica de sua continuidade a partir de uma nova transposição sobre a SP 075 seguindo a diretriz da Estrada General Motors de forma a configurar um acesso direto ao Distrito Industrial.

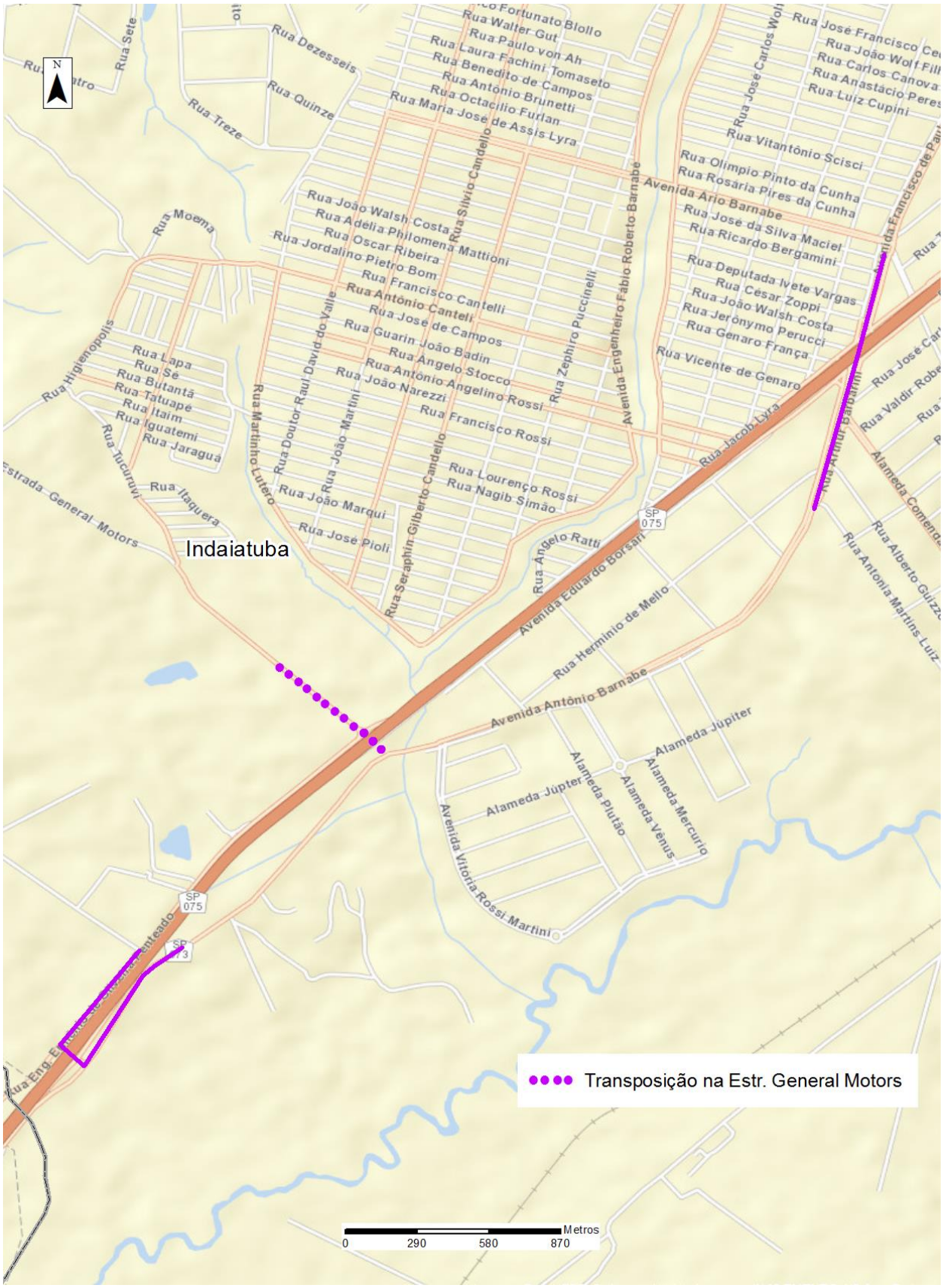
As Figuras a seguir ilustram a localização das travessias na SP 075 e o detalhe da travessia a ser estudada.

Figura 50 – Travessias da Rodovia SP 075



Nº	A Oeste da Rodovia SP 075	A Leste da Rodovia SP 075	Tipo de Travessia
	(em direção ao centro)	(em direção ao Distrito Industrial e Itaici)	
1	Al. Antonio Ambiel/ Complexo viário Benedicto Amstalden	Al. Pedro Wolf	Passagem Inferior
2	Estrada IDT 334	Estrada IDT 334	Viaduto
3	Viaduto Av. Presidente Vargas	Viaduto Av. Presidente Vargas	Viaduto
4	Av. Visconde de Indaiatuba	Al. Cel. Antonio Stanislau do Amaral	Viaduto
5	R. dos Indaiás	Estrada Angela Trevisan Ciciliato	Viaduto
6	Av. Francisco de Paula Leite	Av. Antonio Barnabé	Viaduto
7	Estrada José Rubin	Av. Antonio Barnabé	Passagem Inferior

Figura 51 – Localização da transposição a ser estudada no eixo da Estrada general Motors



5.3 ZONEAMENTO DO ESPAÇO URBANO PARA EFEITO DE ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA O SISTEMA VIÁRIO

Para efeito de estabelecer diretrizes de ações para o sistema viário identificou-se a conveniência, exclusivamente para os propósitos do presente PDMUS, de estabelecer critérios diferenciados de análise do sistema viário em consonância com o padrão de ocupação existente na cidade. De fato, são identificados três padrões de ocupação e de consolidação da rede viária a saber:

- Zona consolidada
- Zona em consolidação
- Zona de expansão urbana

- **Zona Consolidada:**

  A Zona Consolidada é aquela da cidade consolidada, plenamente ocupada incluindo a "cidade histórica" a região central, e o distrito industrial, com muitos poucos vazios urbanos. A rede viária é também consolidada.

- **Zona em Consolidação:**

  A Zona em Consolidação é contígua à Zona Consolidada e composta preponderantemente por condomínios e glebas não totalmente urbanizadas e inclui as áreas de empreendimentos e bairros em fase de ocupação com vazios urbanos e empreendimentos em fase de implantação. O sistema viário dessa Zona é em grande parte decorrente dos projetos dos empreendimentos imobiliários (loteamentos).

- **Zona de Expansão:**

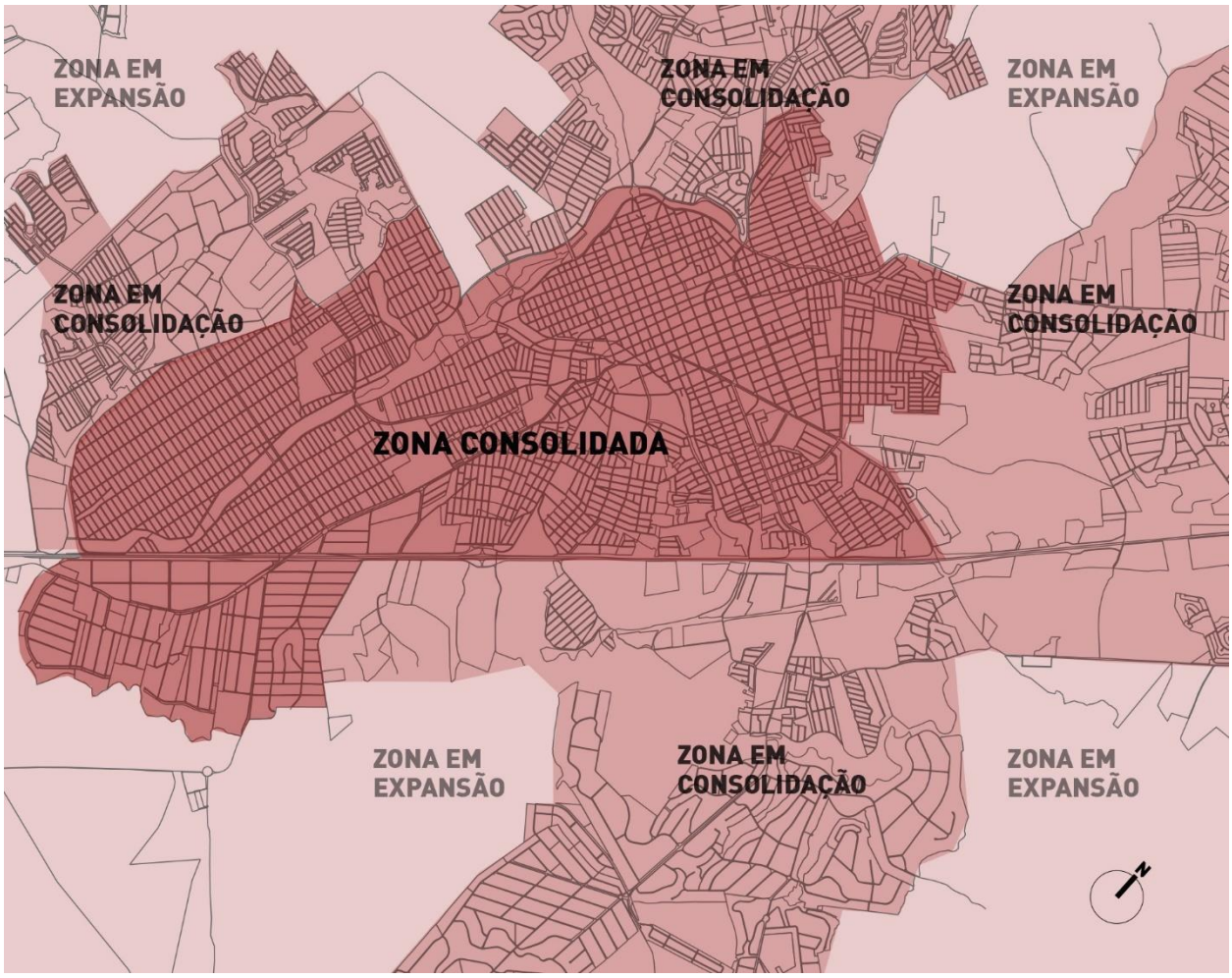
  A Zona de Expansão, contígua à Zona em Consolidação configura área de urbanização recente ainda com vazios urbanos, com configuração de área periférica da cidade e com ocupações recentes. A rede viária tem muitas vias novas e é ainda esparsa, com baixa densidade.

Tabela 17 – Macrozonas para tipologias de diretrizes viária

Macrozona	Característica	Tipologia de Diretrizes Viárias do PDMUS
Zona consolidada	Urbanizada consolidada	Soluções pontuais
Zona de consolidação	Condomínios e glebas não urbanizadas e em implantação	Conectividade da malha viária
Zona de expansão	Urbanização recente	Diretrizes viárias estruturais

A Figura a seguir ilustra o zoneamento em pauta, definido exclusivamente para propósitos de análise do sistema viário no âmbito do presente PDMUS.

Figura 52 – Zoneamento do Espaço Urbano para Efeito de Análise e Proposição de Diretrizes para o Sistema Viário



5.4 CRITÉRIOS PARA PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES DE INTERVENÇÕES NO SISTEMA VIÁRIO

A proposição de diretrizes de expansão do sistema de transportes da cidade para cenários futuros deve contemplar pelo menos os seguintes condicionantes:

- Os projetos viários em desenvolvimento e/ou em implantação no município
- Os gargalos viários previstos
- O estabelecimento de critérios específicos para cada Zona definida anteriormente

O diagnóstico da situação atual de volumes de tráfego, congestionamentos e velocidades de tráfego não indica a existência de gargalos relevantes de congestionamentos no sistema viário da cidade.

Congestionamento de tráfego não configura atualmente uma questão a ser destacada na questão de mobilidade em Indaiatuba. Alguns pontos de congestionamento e gargalos de tráfego são identificados na área central em períodos e dias específicos, principalmente aos sábados, e preponderantemente no entorno da Praça Prudente de Moraes e imediações. São também previstos maiores volumes de tráfego no entorno da nova Estação Rodoviária na R. dos Indaiás.

Quanto à demanda de intervenções viárias, elas se diferenciam de acordo com a configuração urbana (Zona) e com a configuração da rede viária existente naquela zona.

Para o sistema viário da região da cidade definida como **Zona Consolidada** as diretrizes estabelecidas no presente PDMUS indicam ações de âmbito local, pontuais com o objetivo de mitigar potenciais gargalos de tráfego.

Para o sistema viário da região da cidade definida como **Zona em Consolidação** as diretrizes estabelecidas no presente PDMUS visam complementar e proporcionar conectividade na malha viária.

Para o sistema viário da região da cidade definida como **Zona de Expansão Urbana** as diretrizes estabelecidas no presente PDMUS estabelecem inserções estruturais de eixos viários que visam proporcionar estruturação para horizontes futuros de ocupação. Neste caso específico foram identificados os principais vetores de expansão urbana e para cada vetor foi definida uma diretriz viária estrutural.

5.5 DIRETRIZES VIÁRIAS PARA A ZONA CONSOLIDADA

A seguir serão apresentadas sugestões para solucionar ou mitigar os problemas viários acima mencionados. Cabe destacar que as diretrizes ora apresentadas configuram sugestões no âmbito do PDMUS, que para serem indicadas como solução ainda requerem a análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental em nível de projeto básico.

- **Ponto com potencial de conflito 1:** Confluência Hospital Augusto de Oliveira Camargo

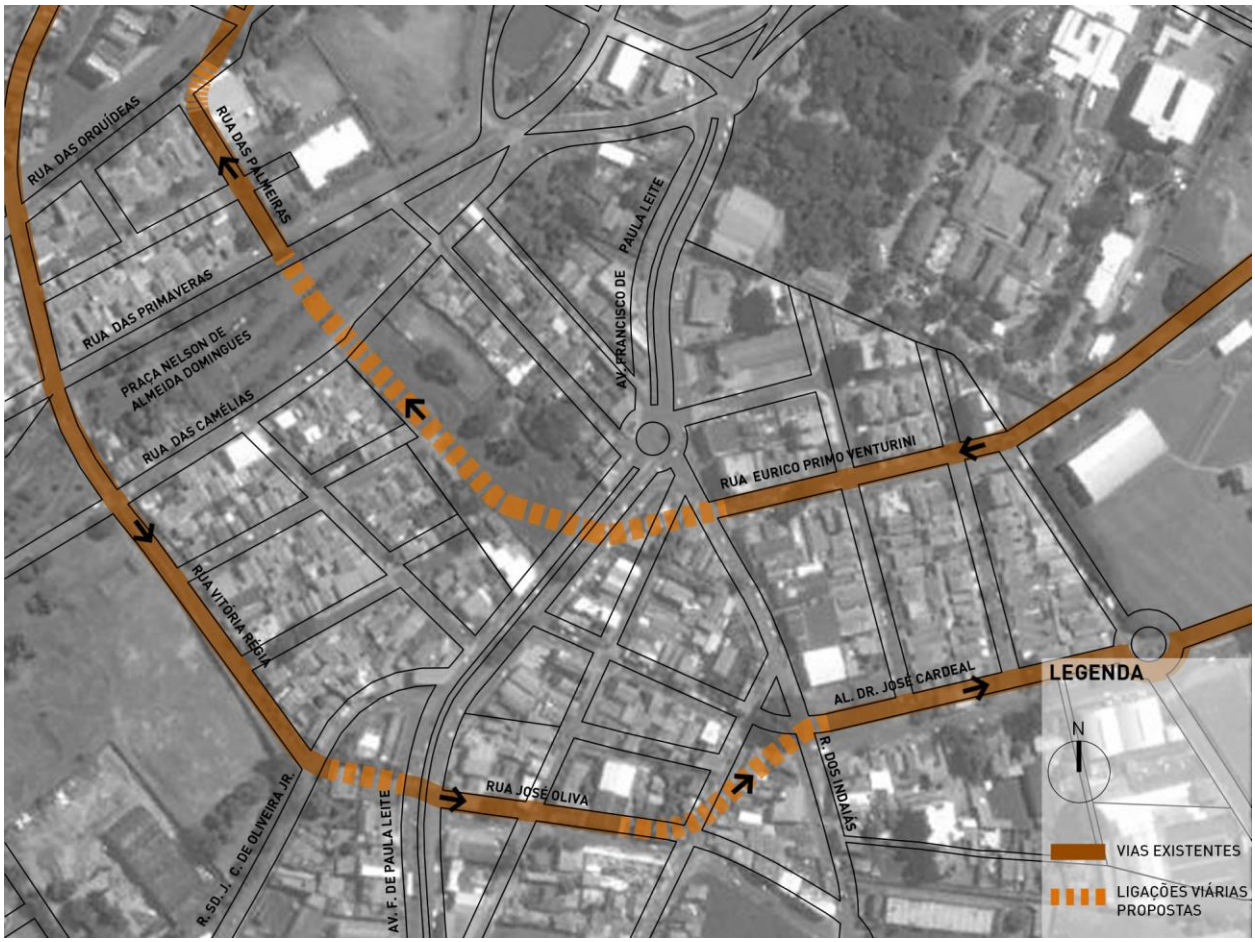
  A solução sugerida abaixo tem por objetivo corrigir duas anomalias do sistema viário de Indaiatuba. A implantação do binário sugerido vai trazer alívio às vias radiais que convergem ao centro, pois possibilitará a passagem de rotas transversais sem que precisem se utilizar de vias radiais (como ocorre atualmente). Além de aliviar a carga sobre essas vias, será diminuída a afluência ao nó viário existente na frente do Hospital Augusto de Oliveira Camargo, pois o binário proposto possibilita alternativas de acesso e saída ao centro da cidade.

Figura 53 – Proposta para a confluência Hospital Augusto de Oliveira Camargo

O binário transversal sugerido é formado em grande parte por vias existentes, mas necessita de abertura de novas ligações viárias para dar continuidade aos eixos propostos. No sentido horário, o eixo é formado pelas ruas Eletro Treviziolli, Tiradentes, Eurico Primo Venturi, das Palmeiras e Pedro de Toledo. Para completar o eixo proposto, é preciso abrir duas novas ligações viárias. A primeira conecta a Rua Eurico Primo Venturi à Rua das Palmeiras, passando pela Praça Nelson de Almeida Domingues. A segunda é uma ligação entre a Rua das Palmeiras e a Rua Pedro de Toledo, passando por trás do Museu Ferroviário. Ambas ligações são mostradas em maior detalhe na Figura 51

No sentido anti-horário, o eixo proposto é formado pelas ruas Quinze de Novembro, Vitória Régia e José Oliva e pela Alameda Dr. José Cardeal. Para a constituição deste eixo serão necessárias duas ligações viárias novas. A primeira, conecta a Rua Vitória Régia com a Rua José Oliva. A segunda estabelece a ligação entre esta última e a Alameda Dr. José Cardeal.

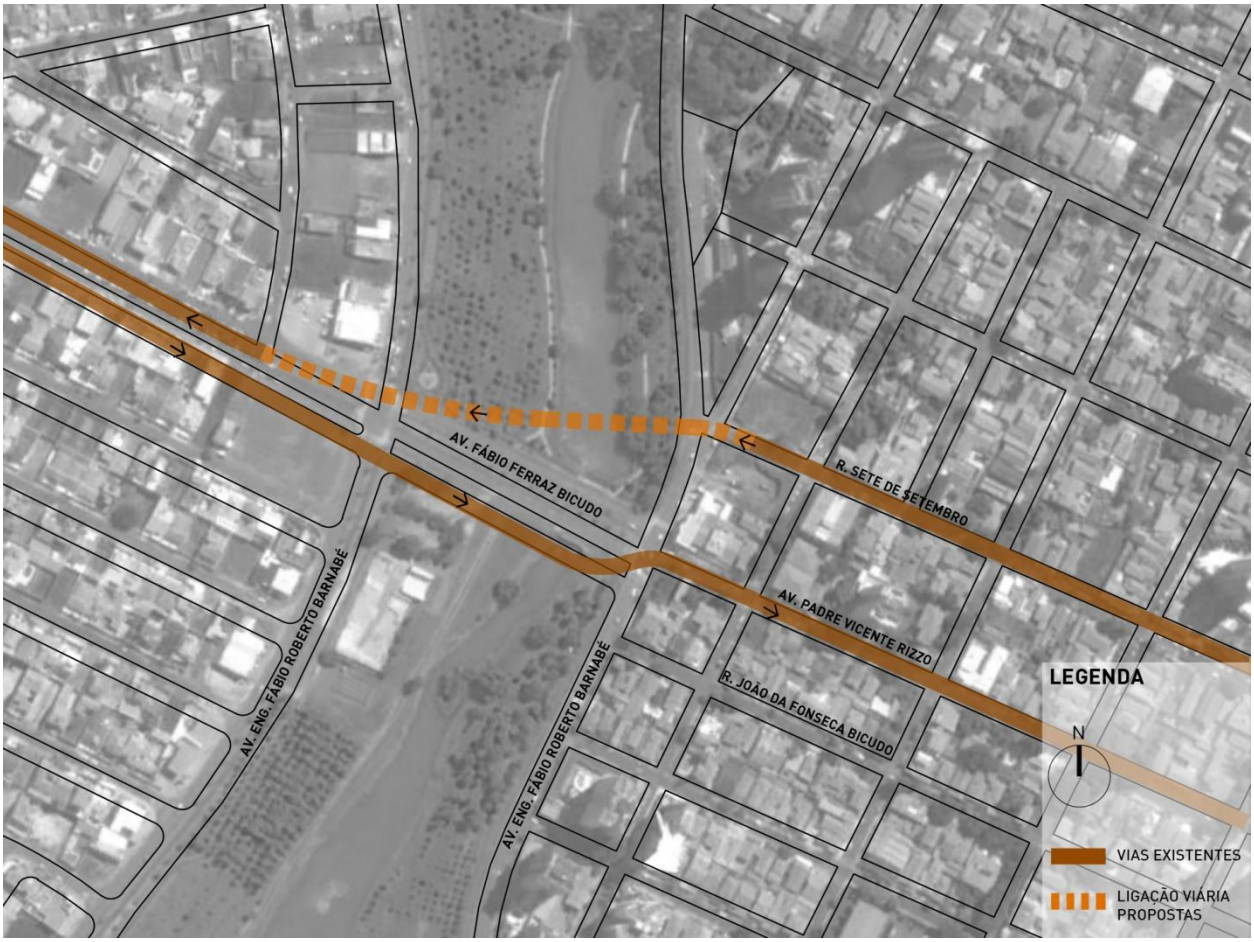
Figura 54 – Proposta para a confluência Hospital Augusto de Oliveira Camargo



- **Ponto com potencial de conflito 2:** Cruzamento da Av. Fábio Ferraz Bicudo com a Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé

  Uma solução possível para corrigir a impedância existente à ligação da área central com a Avenida Fábio Ferraz Bicudo, seria a construção de uma nova ligação viária sobre o Parque Ecológico de Indaiatuba. Da forma como sugerido de forma esquemática na Figura abaixo, essa obra (que pode ser um viaduto) permitiria a ligação direta entre a Rua Sete de Setembro ea Av. Fábio Ferraz Bicudo no sentido bairro. Essa ligação permite que, no sentido centro, seja possível conectar de forma direta o viaduto existente com a Rua Padre Vicente Rizzo. A conexão citada ficaria ainda melhor estabelecida se a esconsidade geométrica for corrigida. Para tanto será necessário o terreno baldio existente na esquina entre a Av. Fábio R. Barnabé e R. Padre Vicente Rizzo.

Figura 55 – Proposta para o cruzamento Av. Fábio Ferraz Bicudo x Eng. Fábio Roberto Barnabé



Cabe comentar que a sugestão de construção da ligação em pauta é apresentada no contexto do presente PMDU para solução de um conflito de tráfego e requer uma análise complementar de viabilidade econômica e de factibilidade técnica. A Figura acima indica uma diretriz de tráfego que eliminaria o conflito em pauta (Cruzamento da Av. Fábio Ferraz Bicudo com a Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé).

- **Ponto com potencial de conflito 3:** Entorno da nova Rodoviária

Para evitar a sobrecarga de tráfego sobre Rua dos Indaiás inerente à instalação da nova rodoviária, sugere-se binário paralelo como rota de acesso e saída ao terminal (ver Figura 56). Trata-se de uma recomendação de gestão de tráfego, não necessita de abertura de novas ligações viárias. As rotas apresentadas como alternativa foram definidas em compatibilidade às rotas cicláveis propostas no capítulo 7 do PDMUS.

As vias selecionadas foram as únicas alternativas encontradas de maneira a não afetar a proposta cicloviária. Qualquer alteração no trajeto de apoio ao terminal rodoviário deve ser confrontada com a proposta cicloviária a fim de não a prejudicar.

No sentido Rodoviária-Centro a rota é formada pelas seguintes vias; Rua Um-A, Rua Primo José Mattioni, Rua João Batista D' Alessandro, Rua Salvador Castilho e Av. Nove de Dezembro. No sentido oposto, Centro-Rodoviária, a rota é constituída pelas seguintes vias: Av. Nove de Dezembro, Al. Dr. José Cardeal, Rua Primo José Mattioni e Rua Rev. Eliseu Narcizo.

Figura 56 – Proposta para o entorno da nova rodoviária

5.6 DIRETRIZES VIÁRIAS PARA A ZONA EM CONSOLIDAÇÃO

A seguir será apresentado o diagnóstico da Zona em Consolidação bem como as recomendações do PDMUS para a mitigação dos problemas identificados.

5.6.1 ZONA EM CONSOLIDAÇÃO - DIAGNÓSTICO

O processo de urbanização da Zona em Consolidação de Indaiatuba, mostrada no item 5.3 é caracterizado pela grande presença de loteamento fechados e glebas ainda não urbanizadas. A ocupação geral possui padrão de malha viária heterogênea. O tecido urbano apresenta significativa descontinuidade entre as áreas urbanizadas.

O viário principal desta zona é definido apenas por vias radiais, nas quais estão localizados acessos aos condomínios fechados lindeiros, ou vias coletoras de pouca penetração, desprovidas de articulação entre si. Trata-se do conhecido modelo viário “espinha de peixe”, que prejudica a circulação urbana. Praticamente não existe viário que estabeleça ligação perimetral, nem comunicação transversal entre as vias radiais.

Esse padrão de urbanização fragmentado, compartimentado e descontínuo se reflete em um baixo nível de conectividade da malha. Isso determina uma grande impedância à circulação não motorizada, sobretudo a mobilidade a pé.

5.6.2 ZONA EM CONSOLIDAÇÃO – DIRETRIZES DE REFERÊNCIAS

A seguir serão indicados parâmetros genéricos que visam a melhora da conectividade do tecido urbano e a redução das impedâncias que o padrão de urbanização da área impõe à circulação geral, sobretudo a não motorizada. As medidas aqui sugeridas fazem parte do escopo do Plano Diretor Urbanístico, por essa razão constam do PDMUS apenas a título de recomendação para serem consideradas no próximo ciclo de revisão da legislação urbanística do município.

Como o padrão viário dos novos bairros é tema afim à mobilidade urbana, cabe ao PDMUS indicar parâmetros de projeto de loteamento segundo a ótica da circulação geral da cidade. Essas indicações apresentadas abaixo são sugeridas como complementação aos parâmetros atualmente exigidos pela prefeitura para os empreendimentos imobiliários novos.

Como observação geral, cabe apontar que as exigências requisitadas atualmente para os novos loteamentos se limitam a parâmetros geométricos viários uni filares (larguras mínimas das faixas de domínio, raios de curva, rampas, etc.). O PDMUS sugere que a legislação urbanística do município deve complementar suas exigências a fim de contemplar também definições no nível do desenho de malha viária. Devem ser almejados não apenas padrões de excelência para as vias individualmente, mas também para o conjunto formado pelas vias, de forma a aumentar articulação entre elas.

Desse modo, o PDMUS sugere que os novos parâmetros de projeto viário a serem contemplados no processo de aprovação de novos loteamentos devem atender aos seguintes objetivos:

- Aumentar conectividade da malha

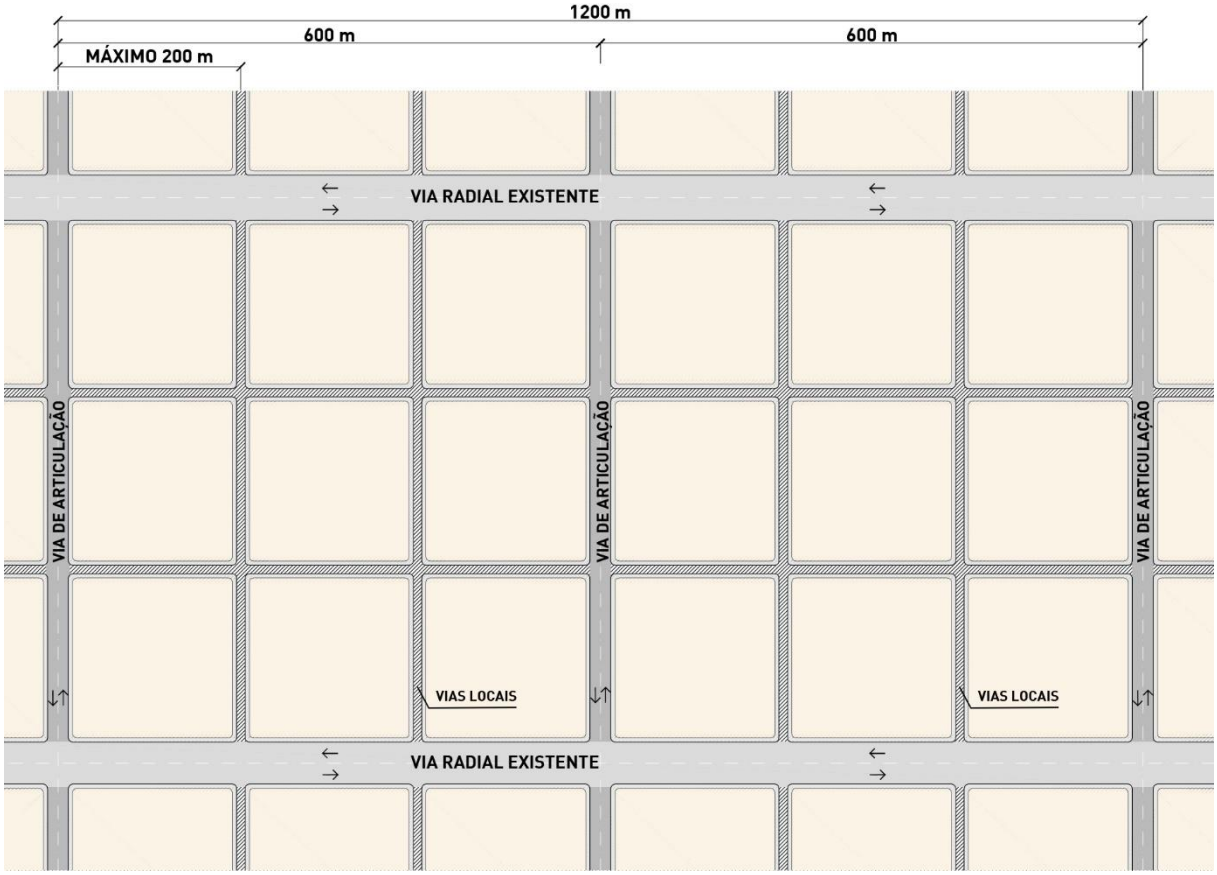
- Melhoria da acessibilidade do não motorizado (que sofre mais com desvios)
- Otimizar deslocamentos (em todos os modos)
- Aliviar o carregamento das vias radiais

Considerando os objetivos e premissas descritos acima, serão apresentadas as sugestões do PDMUS para a Zona em Consolidação.

- **Distância ideal entre vias de articulação transversal:**

  O PDMUS recomenda que para a aprovação de novos loteamentos seja exigida uma via de articulação transversal a cada 600m de via radial. A figura abaixo, mostra um diagrama conceitual que ilustra a proposta.

Figura 57 – Parâmetros de referência para traçado de vias transversais de ligação entre vias radiais



Essas ligações transversais podem ser estabelecidas em dois níveis. Em primeiro nível, são estabelecidas vias de articulação local, que devem ligar pelo menos duas vias radiais e que devem ocorrer a cada 600m de extensão de via radial.

No segundo nível, a cada 1.200 metros de extensão de via radial, devem ser estabelecidas ligações de articulação estrutural, que visam conectar mais que duas vias radiais. Dessa forma, o conjunto viário desta zona – que atualmente se encontra no modelo “espinha de peixe” passaria à uma configuração de malha fechada, possibilitando

um aumento significativo da conectividade do tecido urbano e das possibilidades de deslocamento.

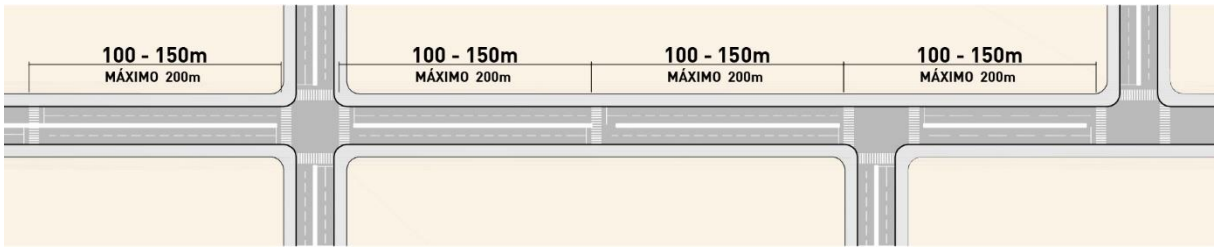
Algumas dessas ligações estão contempladas no projeto funcional do viário de articulação do Parque Ecológico do Buru, conforme apresentado no Volume 3 do PDMUS.

A respeito das vias de articulação acima sugeridas é preciso frisar que essas devem ser necessariamente públicas, com acesso irrestrito. Eventuais vias internas aos condomínios não cumprem a função de articulação do tecido urbano. Vias desse tipo, portanto, não podem ser aceitas como viário de articulação exigido.

- **Distanciamento máximo entre travessias de pedestres:**

De maneira similar à que foi proposta para as vias de articulação viária transversal, o PDMUS recomenda que sejam instaladas travessias de pedestres idealmente a cada 100m de via construída, ou, no máximo a cada 150m. Esse parâmetro deve ser considerado não apenas para novas vias a serem construída, mas também para as vias existentes na zona, sobretudo as vias radiais estruturais.

Figura 58 - Parâmetros de referência para traçado viário: distanciamento de travessias de pedestres.



- **Vias Transversais Compartilhadas:**

Ainda a título de aumento da conectividade do tecido urbano na Zona em Consolidação o PDMUS sugere que sejam estudados parâmetros de implantação de vias compartilhadas nos novos empreendimentos imobiliários. Assim como as vias de articulação essas devem ser de uso e acesso público a fim de permitir maiores possibilidades de deslocamentos das pessoas que não residem nos condomínios.

As vias compartilhadas são utilizadas para circulação exclusivamente local e devem possuir desenho urbano que acomode de forma harmoniosa a circulação de veículos motorizados, pedestres e bicicletas. Para tanto, é premissa que o tráfego motorizado tenha velocidade reduzida e que seja permitido apenas com a finalidade de acesso local aos lotes lindeiros.

Essas vias podem ser pensadas como centralidades comerciais entre os loteamentos e condomínios fechados existentes. O modelo de via compartilhada pretendido deve possuir uso lindeiro misto, para promover atividades urbanas concomitantes à circulação, o que torna o espaço mais seguro. Por essa razão as vias compartilhadas devem sempre

estar associadas a um projeto de parcelamento que resulte em lotes lindeiros com potencial de uso residencial, comercial e de serviços. Os parâmetros de localização e de projeto dessas vias devem ser objeto de estudo aprofundado a ser realizado pela prefeitura.

Vários são os exemplos de ruas compartilhadas no Brasil. Como referência a imagem abaixo mostra a Rua Vidal Ramos na cidade de Florianópolis.

Figura 59 – Via transversal compartilhada na cidade de Florianópolis

Fonte: http://portal.revistavisao.com.br

5.7 DIRETRIZES VIÁRIAS PARA A ZONA DE EXPANSÃO URBANA

Para a definição de diretrizes viárias para a Zona de Expansão Urbana foram identificados os principais vetores de crescimento e expansão urbana da cidade. Tais vetores foram identificados a partir de análises conjuntas com técnicos da PMI. Três vetores de expansão urbana foram selecionados para propósitos de proposição de diretrizes do sistema viário conforme apresentado a seguir.

5.7.1 VETORES DE EXPANSÃO URBANA

- Vetor de Expansão Urbana Sudoeste:

  Corresponde à região da cidade onde está localizado o novo Parque Industrial Europark e o Conjunto Habitacional do Programa Minha Casa, Minha Vida – MCMV, Parque Campo Bonito (vetor sudoeste). Os dois empreendimentos encontram-se em estágios avançados de implantação e de ocupação determinando novos padrões de densidade ocupacional urbana quanto para atividades de alocação de empregos como residencial de baixa renda. Em síntese a vocação do setor é de alocação de atividades de habitação e emprego.

- Vetor de Expansão Urbana Norte / Nordeste

  Corresponde à região da cidade limitada ao norte pela Rod. Paulo de Tarso, a leste pela Av. Conceição, e ao Sul pela Rod. SP 075 (vetor norte/nordeste). Nesta região estão previstos vários empreendimentos imobiliários de loteamentos residenciais e mistos. Nesse vetor de expansão urbana podem ser considerados componentes de atratividade para ocupação exercidos pelo aeroporto de Viracopos em sua configuração ampliada.

- Vetor de Expansão Urbana Sudeste:
  Setor localizado ao sul da rodovia SP 075 onde estão sendo planejados, próximo ao distrito industrial, empreendimentos imobiliários diversos com loteamentos de usos mistos e Porto Seco. Nesse caso os planos ainda se encontram em fase de estudos e não há elementos consistentes para quantificação de ocupação e tampouco para estimativas de demanda.

A Figura a seguir ilustra a localização dos três vetores de expansão urbana mencionados.

Figura 60- Vetores de Crescimento Urbano na Cidade de Indaiatuba

5.7.2 CARACTERIZAÇÃO DO VETOR DE EXPANSÃO URBANA OESTE/SUDOESTE

O vetor Oeste (também referenciado por Oeste/Sudoeste) corresponde à área de implantação de novos empreendimentos de loteamento industrial (Europark) e conjunto de habitações de interesse social (Parque Campo Bonito)

Oferta de habitação de interesse social:

O Parque Campo Bonito 3.000 moradias do projeto Minha Casa, Minha Vida com expectativa de 15.000 habitantes, e infraestrutura urbana (creche, escolas, posto de saúde, terminal de transporte coletivo, centro comunitário e interligação com demais bairros através do chamado "anel viário"). O início da ocupação das unidades habitacionais foi em 2016. Uma segunda fase do empreendimento prevê mais 2.000 unidades com expectativa de ocupação por mais 1.000 habitantes. As fotos da Figura a seguir registram a fase de construção do empreendimento.

Figura 61 – Empreendimento Residencial de Baixa Renda Bairro Parque Campo Bonito - PMCMV

Fonte: Internet

Oferta de infraestrutura de parque industrial:

O Europark ou o novo Distrito Industrial também está sendo implantado nesse vetor de expansão espacial na saída da SP 75 com acesso para a Toyota, na estrada General Motors. É composto por um Loteamento industrial com 286 lotes e área total de 569 mil m². A metragem dos lotes industriais varia de 1,0 a 7,8 mil m2. O empreendimento conta com infraestrutura (água, luz, esgoto, sistema viário pavimentado, fibra óptica e sistema de gás natural da Comgás).

Em tese a estrutura do Parque Campo Bonito poderá, no futuro, oferecer a mão de obra necessária para trabalhar nas indústrias localizadas no Europark.

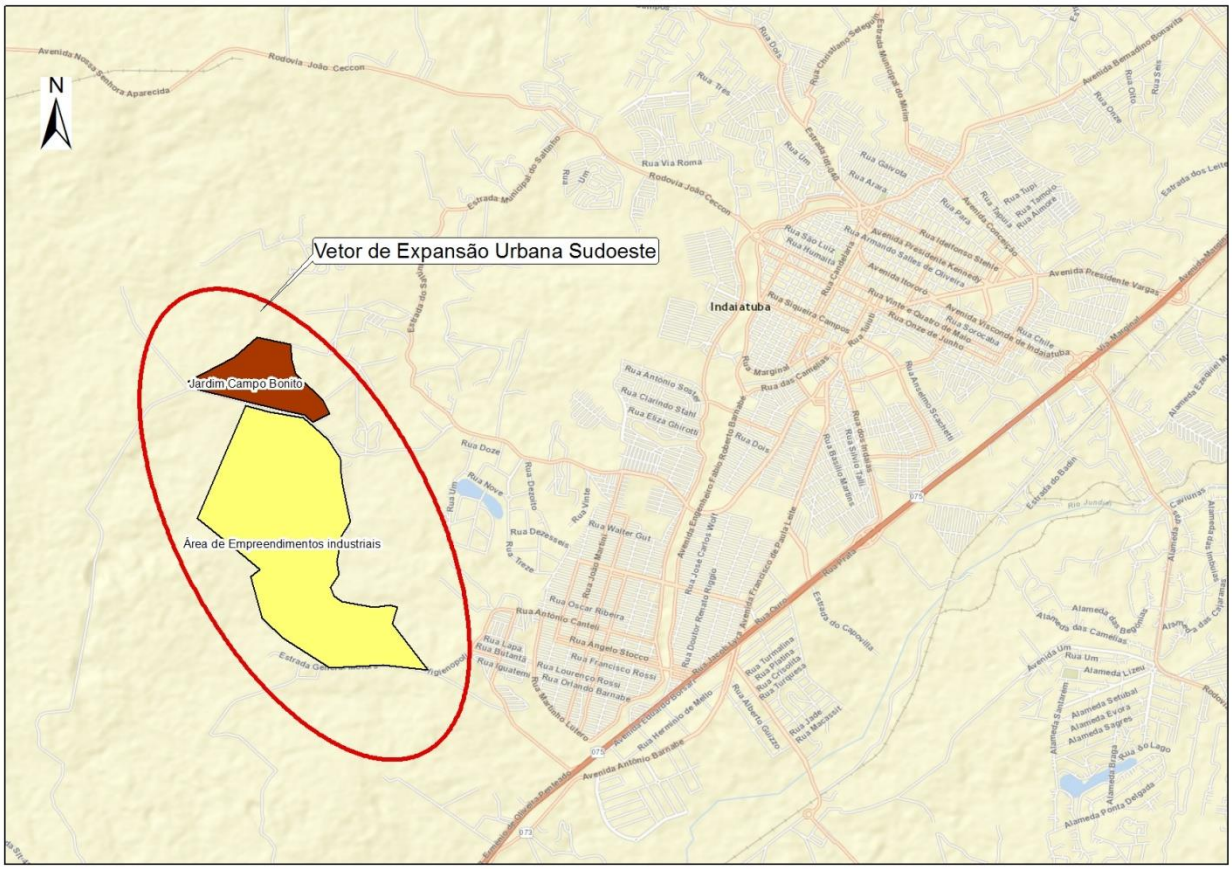
Oferta de infraestrutura de logística de transporte:

O Europark é o loteamento onde estão instaladas empresas de grande porte. O acesso é facilitado à Rodovia Santos Dumont (SP-75).Dessa maneira infere-se que estarão integrados pelo menos três condicionantes de desenvolvimento econômico: (i) um distrito industrial com

perspectivas de demanda por mão de obra; (ii) um conjunto habitacional “Minha Casa Minha Vida” com padrão de interesse social no qual há perspectivas de oferta de mão de obra; e (iii) facilidades logísticas de transporte regional em função do acesso à SP 075 (rodovia Santos Dumont), a proximidade do aeroporto de Viracopos, e o acesso ao sistema Anhanguera-Bandeirantes, entre outros.

A Figura a seguir ilustra de maneira sintética a localização dos empreendimentos residenciais (Bairro Parque Campo Bonito) e as áreas de empreendimentos industriais e de logística que determinam o chamado vetor de Expansão Sudoeste.

Figura 62 – Componentes do vetor de Expansão Urbana Oeste/Sudoeste



Análise Associada à rede Viária:

A inserção de 15.000 habitantes no conjunto habitacional Parque Campo Bonito implica a necessidade de oferecer atendimento do sistema de transporte coletivo municipal. A PMI já implantou a Linha 320 que faz o percurso entre o Bairro Parque Campo Bonito, Terminal João Pioli (Bairro Morada do Sol) e a região central da cidade.

Quanto ao sistema viário, o acesso da população do bairro Parque Campo Bonito ao restante da rede viária do município é atualmente fortemente dependente da Av. Manuel Ruz Peres. Já o distrito industrial (EuroPark) tem uma rede viária ampla e recente com eixo central na Av. Horst Frederico João Heer e na Estrada General Motors com posterior acesso ao sistema viário do

entorno do Parque Ecológico do Córrego Barnabé (Av. Engenheiro Fabio Roberto Barnabé), e à SP 075.

A tabela a seguir apresenta de forma sintética as distâncias de percurso até a região central da cidade.

Tabela 18 – Distâncias de Viagem do Pq Campo Bonito e EuroPark até a região central da cidade

Origem	Destino	Percurso	Distâncias (km)
Bairro Pq. Campo Bonito	Região Central	Av. Manuel Ruz Peres	10 km
		Av. Engenheiro Fabio Roberto Barnabé	
		R. Cerqueira Cesar	
Distrito industrial (EuroPark)	Região Central	Av. Horst Frederico João Heer	15 km
		Av. Engenheiro Fabio Roberto Barnabé	
		R. Cerqueira Cesar	

Estimativas de Geração de Viagens:

Considerando-se o padrão de mobilidade médio da cidade para viagens no sistema de transporte coletivo de 0,27 viagens/habitante/dia pode-se inferir que o bairro Campo Bonito quando tiver a população estimada de 15.000 habitantes (primeira fase) poderá gerar aproximadamente 4.050 viagens diárias no sistema, ou seja, aproximadamente 2.025 passageiros por sentido. Considerando-se o acréscimo decorrente da segunda fase do projeto habitacional do Pq. Campo Bonito com mais 2 mil unidades e 10 mil habitantes. Essa demanda estimada cresce para 6.750 viagens diárias no sistema, ou seja, aproximadamente 3.375 passageiros por sentido.

Considerando-se estimativas mais conservadoras de população, de 10,5 mil habitantes na primeira fase e de 7 mil na segunda fase (3,5 habitantes por família) resulta para as duas fases estimativa total de 4.725 passageiros diários bidirecionais ou seja, aproximadamente 2.360 diários passageiros por sentido.

Considerando-se o índice de mobilidade média de transporte motorizado individual de 0,94 viagens/hab/dia pode-se inferir que o bairro Campo Bonito quando tiver a população estimada de 15.000 habitantes poderá gerar aproximadamente 14.000 viagens bidirecionais, ou seja, aproximadamente 7.000 viagens motorizadas em modo individual por sentido. A Tabela a seguir apresenta os resultados dessas inferências de modo a determinar a escala de demanda de transportes do bairro Parque Campo Bonito.

Tabela 19 - Estimativas de geração de viagens da população do Parque Campo Bonito

Hab./Unidade Habitacional	População/Fase	Geração de Viagens Viagens bidirecionais/dia	
		Transporte Coletivo 0,27 viagens/habitante/dia	Transporte Individual Motorizado 0,94 viagens/habitante/dia
Hipótese 1 5 hab./unidade	Fase 1: 15.000 hab.	4.050	14.100
	Fase 2: 10.000 hab.		
	Final: 25.000 hab.	6.750	23.500
Hipótese 2 3,5 hab./unidade	Fase 1: 10.500 hab.	2.835	9.870
	Fase 2: 7.000 hab.		
	Final: 17.500 hab.	4.725	16.450

5.7.3 PROPOSTA DE DIRETRIZ VIÁRIA PARA O VETOR DE EXPANSÃO URBANA OESTE/SUDOESTE

Em função das distâncias dos percursos viários entre os empreendimentos associados ao vetor de expansão urbana sudoeste, da magnitude da população a ser alocada (potencial de 20 a 25 mil habitantes), e do potencial de geração de viagens decorrente, identificou-se a conveniência de estabelecer uma rota alternativa para melhorar a acessibilidade entre os empreendimentos do vetor em pauta e a região central da cidade de maneira a não intensificar o carregamento de tráfego do sistema viário consolidado. Cabe destacar que a melhoria da acessibilidade ao centro implica também melhoria de acessibilidade a outras regiões da cidade.

Em função dessas análises é proposta no âmbito do presente PDMUS a Diretriz Viária no Entorno da APP do Córrego do Buru (Diretriz Viária para o Parque Natural do Buru ou Parque Ecológico do Córrego do Buru) cujas características são apresentadas a seguir.

Concepção da proposta de Diretriz Viária no Entorno da APP do Córrego do Buru:

A proposta consiste na implantação de um sistema viário estrutural contornando a Área de Proteção Permanente - APP do Córrego do Buru conectando o vetor sudoeste de expansão urbana (Europark e Parque Campo Bonito), com início em conexão na Av. Frederico João Heer até o eixo da Rodovia João Ceccon que por sua vez dá acesso ao centro da cidade (pela R. 24 de Maio) e ao Parque Ecológico (Av. Eng. Fabio Barnabé).

A proposta estabelece um eixo viário em torno de área de proteção permanente (APP do Córrego do Buru), nos mesmos moldes do sistema existente na Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé delimitando o Parque Ecológico do Córrego do Barnabé. Dessa maneira a cidade passaria a contar com dois “eixos ecológicos” paralelos. Parte desse eixo pode aproveitar o eixo da Estrada Municipal do Saltinho/Alameda do Saltinho. A extensão aproximada dessa diretriz viária é de 7km em cada eixo marginal ao Córrego do Buru.

Justificativa:

A proposta visa atender as futuras demandas do vetor de crescimento oeste/sudoeste.

As obras em andamento do “Anel Viário” e as correspondentes conexões que dão acesso à Av. Manoel Ruiz Peres, ao conjunto habitacional Campo Bonito e ao Distrito Industrial Europark passariam a ter conexões com esse novo Eixo Viário ao longo da APA do Córrego do Buru estabelecendo um novo corredor de atendimento para esse vetor de crescimento da cidade estabelecendo uma alternativa de acesso rápido à área central da cidade.

Configuração Preliminar:

- Duas pistas, separadas pela APP do Córrego do Buru
  - Por aproximadamente 6,8 km de extensão, sendo 3,6 km da Alameda do Saltinho e 3,2 km de via nova
  - Pista leste (sentido Av. Frederico João Heer - Rodovia João Ceccon) com aproximadamente 6,7 km de extensão
- Três faixas de tráfego por sentido
- Ciclovia em toda extensão da via
- Parque Ecológico na APP
- Largura total de cada pista de 18,5m:
  - 3 faixas de 3,5m de largura
  - 8m para calçada (4m de cada lado)
  - O projeto conta com 2 m para ciclovia, porém dentro do parque
- Área total aproximada de sistema viário 23 hectares

A proposta de macro diretriz viária no entorno da APP do Córrego do Buru, preliminarmente denominado Plano Viário Parque Natural do Buru, é ilustrada na Figura 60.

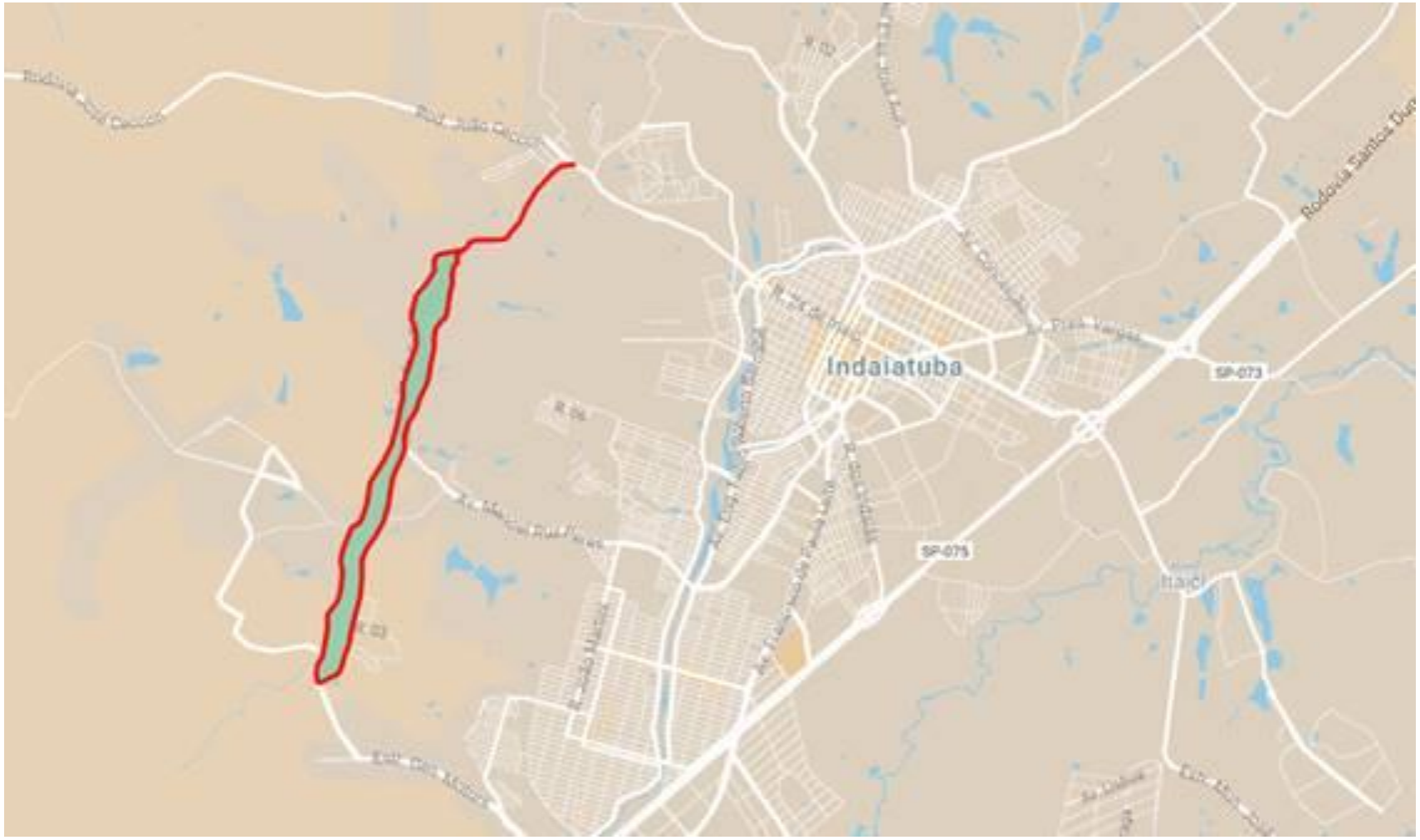
A proposta é objeto de projeto funcional contemplado no escopo do presente Plano Diretor de Mobilidade Urbana Sustentável de Indaiatuba Funcional (Relatório RT 05 do PDMUS de Indaiatuba).

Estimativa de Custo de Investimento:

A estimativa de custo geral do projeto é apresentada no Projeto Funcional. Foi baseada na tabela de Custos Médios Gerenciais apresentado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, de janeiro de 2015.

Conforme apresentado no projeto funcional (RT05) o custo total preliminar do empreendimento é de R$ 67,1 milhões, base 2016.

Figura 63 – Localização do Plano Viário Parque Natural do Buru

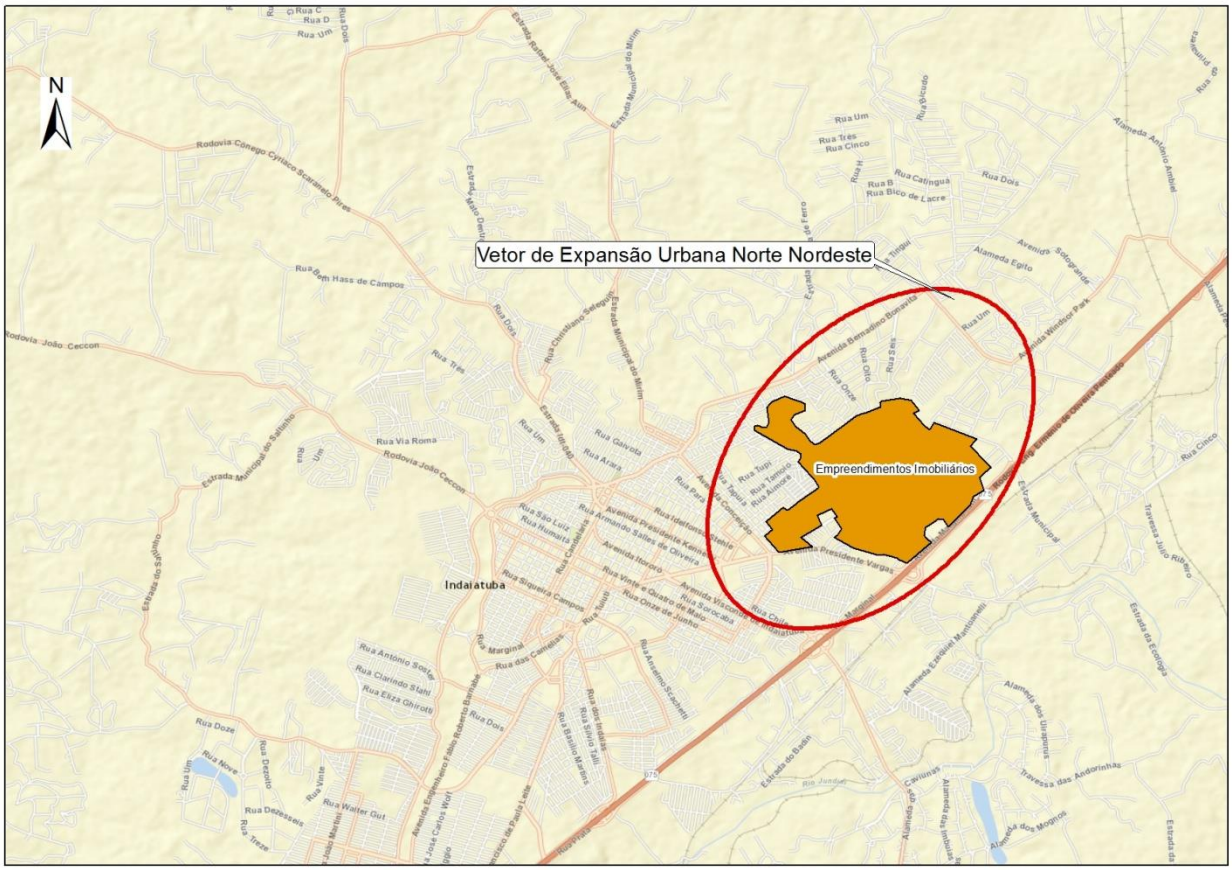


5.7.4 CARACTERIZAÇÃO DO VETOR DE EXPANSÃO URBANA NORTE/NORDESTE

O denominado vetor Norte/Nordeste é localizado próximo e a leste da região central da cidade em área onde estão previstos diversos empreendimentos imobiliários de loteamentos habitacionais e mistos. Configura um vetor de crescimento ocupacional de renda média e média/alta que deverá estabelecer uma nova centralidade na cidade.

A região onde está previsto esse vetor de expansão urbana está inserida dentro do perímetro formado pelas seguintes vias: (i) a oeste, pela Av. presidente Vargas; e Av. Conceição; (ii) ao norte, pelo eixo formado pela avenida Bernardino Bonavita e rodovia Eng. Paulo de Tarso de Souza Martins; (iii) a leste pela estrada do Sapezal, R. Paulo Provenza e estrada municipal IDT 334; e (iv) ao sul, pela rodovia Santos Dumont SP 075. A proximidade com o aeroporto de Viracopos determina um potencial de ocupação para atividades relacionadas ao mesmo (habitação para funcionários e serviços).

Figura 64 – Região do Vetor de Expansão Urbana Norte/Nordeste



Um dos elementos indutores da ocupação dessas áreas e empreendimentos localizados na região do vetor de expansão urbana norte/nordeste é o aeroporto de Viracopos.

O aeroporto de Viracopos configura um polo de atração e geração de viagens com forte relação com a cidade de Indaiatuba para localização de atividades correlatas (residência de empregados e prestações de serviços). O Plano Diretor do aeroporto tem estimativas de demanda e de mão de obra para o horizonte de 2040 com previsões de crescimento da movimentação de passageiros de 13 milhões em 2015 para até 72 milhões em 2040. No mesmo período o número de empregados do aeroporto deverá crescer de 13.000 a 72.000. Essas previsões caso sejam verificadas deverão estabelecer aumento substancial da demanda por habitações e por atividades associadas ao aeroporto (empregos indiretos).

5.7.5 PROPOSTA DE DIRETRIZ VIÁRIA PARA O VETOR DE EXPANSÃO URBANA NORTE/NORDESTE

A diretriz viária proposta é composta por um sistema viário baseado em diretrizes viárias de estradas municipais existentes na área dos empreendimentos mencionados (estradas IDT 357, IDT 334, e Estrada Municipal do Sapezal) proporcionando uma rede de circulação para a área e acesso às rodovias SP 075 e Eng. Paulo de Tarso Souza Martins.

Justificativa:

A proposta visa atender as demandas de tráfego decorrentes dos empreendimentos imobiliários previstos para a região com estimativas da ordem de 7.800 unidades residenciais, uma população de mais de 27.000 habitantes, gerando a longo prazo aproximadamente 50 mil viagens diárias.

Configuração preliminar:

- Prolongamentos e melhorias das Estradas Municipais
    - Prolongamento da Estrada IDT 334 com extensão aproximada de 540m até a conexão com o
    - Ramal até conexão com o prolongamento da Estrada IDT 334 com extensão aproximada de 580m
    - Trecho de via entre a conexão dos dois trechos anteriores com a Estrada do Sapezal com extensão aproximada de 830m.
- Pista simples com uma faixa de tráfego por sentido
- Ciclovia em toda extensão da via (opcional)
- Largura total de cada pista de 13,2m:
    - 2 faixas de 3,6m de largura
    - 2 m para ciclovia
    - 4m para calçada (2m de cada lado)
- Área total aproximada de sistema viário 2,57 hectares (13,2m de largura x 1.950m de extensão)
- Área de desapropriação/doação: 2,57 hectares (estimativa preliminar)

A proposta de macro diretriz desse vetor norte/Nordeste, é ilustrada na **Figura 64.**

A proposta é objeto de projeto funcional a ser contemplado no escopo do presente Plano Diretor de Mobilidade Urbana Sustentável de Indaiatuba.

Figura 65- Diretrizes Viárias preliminares previstas para a Região do Vetor de Crescimento Norte / Nordeste -

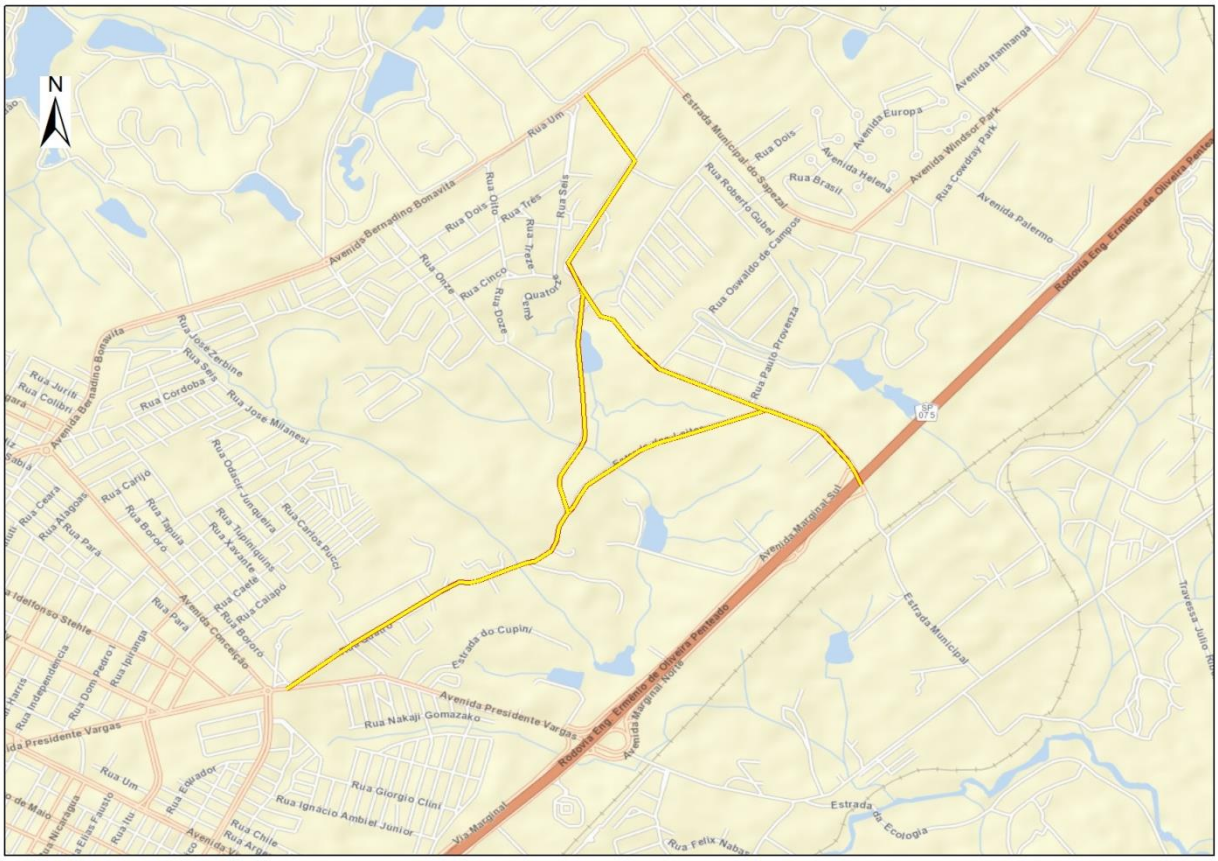
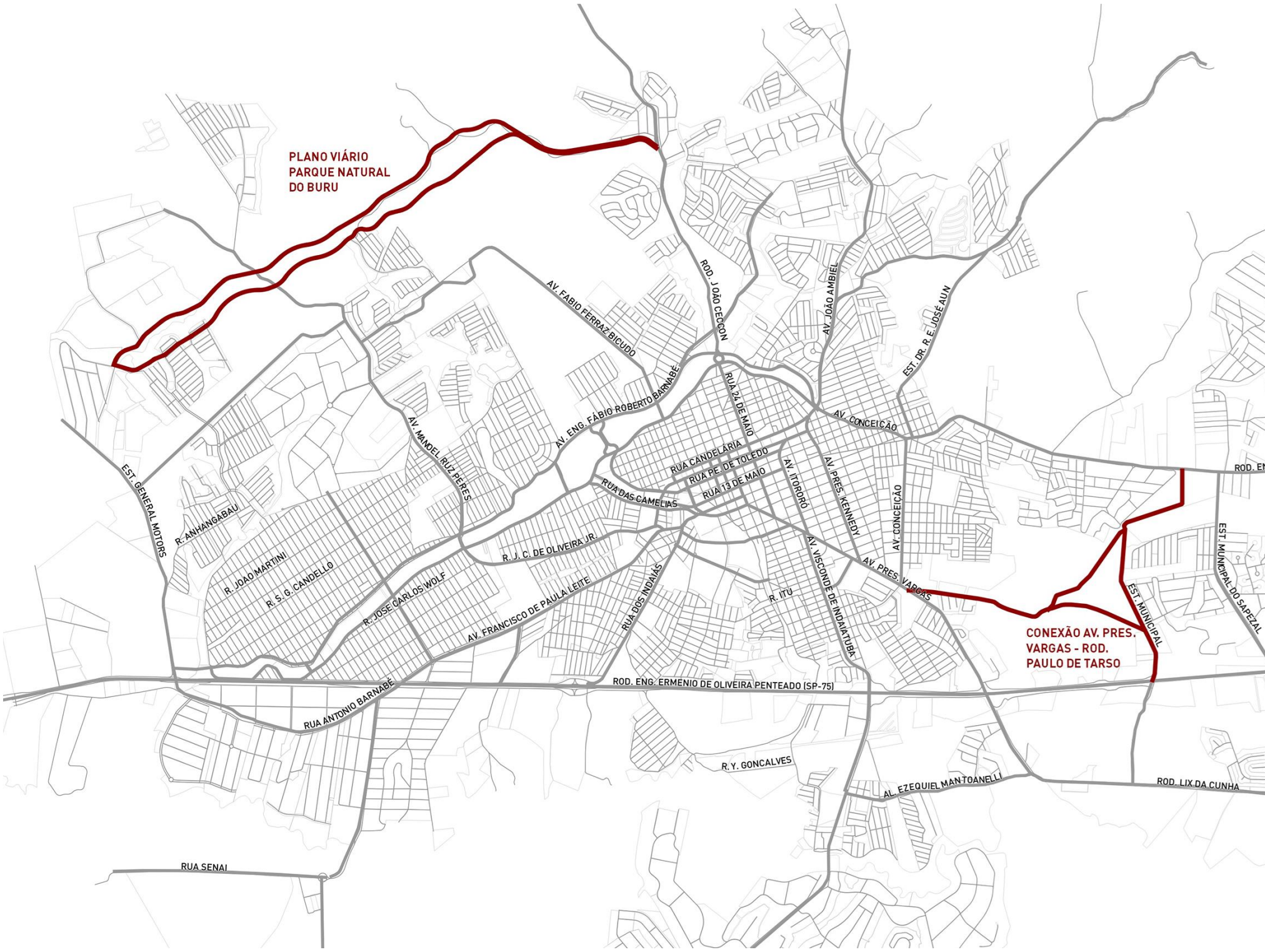
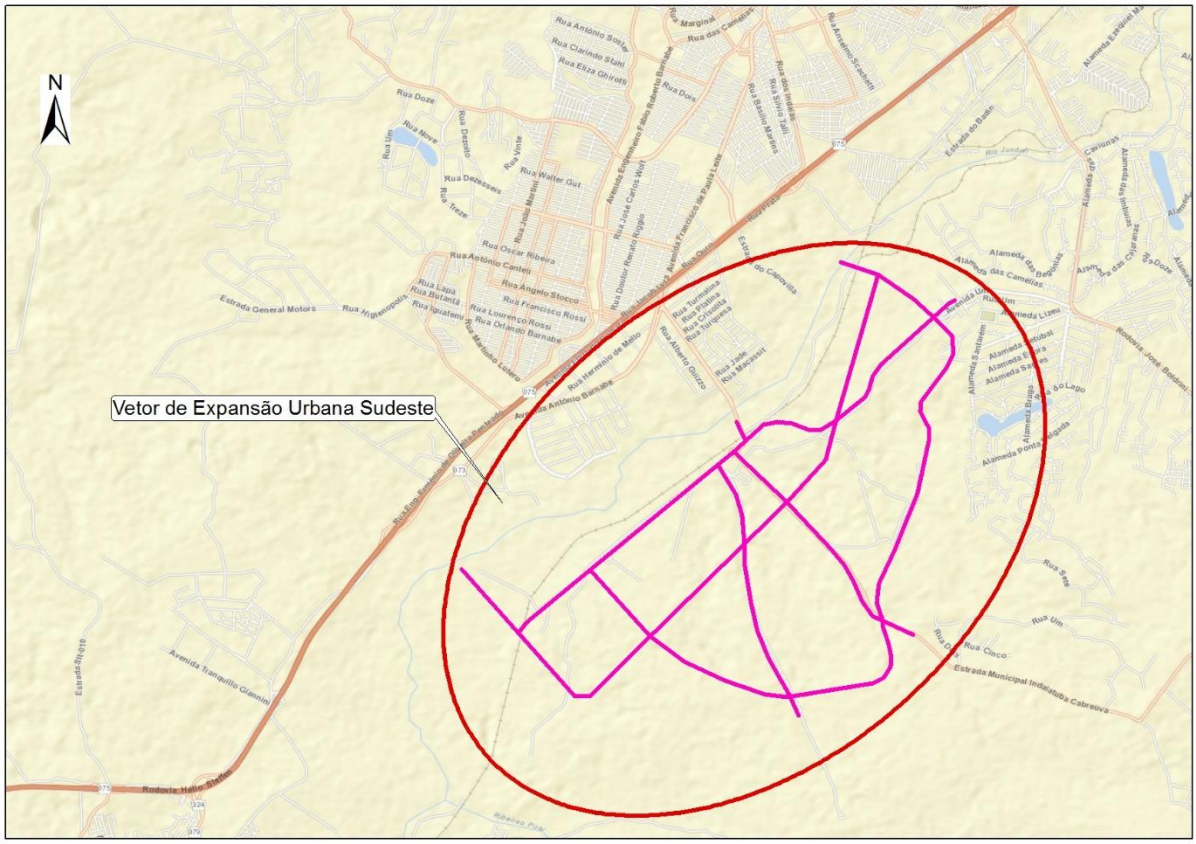


Figura 66 – Inserção das diretrizes preliminares do Sistema Viário do Parque do Buru e para a Região do Vetor de Crescimento Norte / Nordeste



5.7.6 CARACTERIZAÇÃO DO VETOR DE EXPANSÃO URBANA SUDESTE

Figura 67 - Vetor de expansão Urbana Sudeste



O setor da cidade que foi enquadrado para efeito do presente PDMUS fica localizado ao sul da rodovia SP 075, incluindo a região onde está localizada a Fazenda Pimenta, onde estão sendo estudados empreendimentos imobiliários diversos com loteamentos de usos mistos e inclusive Porto Seco. Nesse caso os planos ainda se encontram em fase de estudos preliminares e não há elementos oficiais consistentes para quantificação de ocupação e tampouco para estimativas de demanda.

Cabe destacar que a acessibilidade regional e intra urbana é o primeiro aspecto determinante da viabilidade do desenvolvimento urbano desse vetor de expansão. Dessa maneira os estudos mencionados, ainda que em nível preliminar, definem eixos viários propostos internamente às propriedades e as articulações com o sistema viário existente. Nessa região se destacam trechos de estradas municipais (IDT-150; IDT 368 e IDT 363); a faixa de servidão da linha de alta tensão (CESP); e a linha ferroviária.

No âmbito deste vetor de expansão o PDMUS não indica ainda diretrizes viárias específicas pelo fato de depender ainda do avanço dos trâmites dos empreendimentos em planejamento com a PMI cabendo nesse caso recomendar uma análise sistêmica da região para prover um sistema viário que atenda as demandas futuras e que esteja em consonância com as determinações que deverão ser apresentadas no âmbito do Plano de Ação da

Macrometrópole – Transporte e Logística - PAM-TL ora em desenvolvimento sob gestão do DER/SP e Secretaria de Logística e Transportes SLT com suporte financeiro do Banco Interamericano de desenvolvimento – BID. Cabe lembrar que a rodovia SP 075 e a ferrovia localizada nesse vetor são componentes dos eixos de desenvolvimento previstos no PAM-TL.

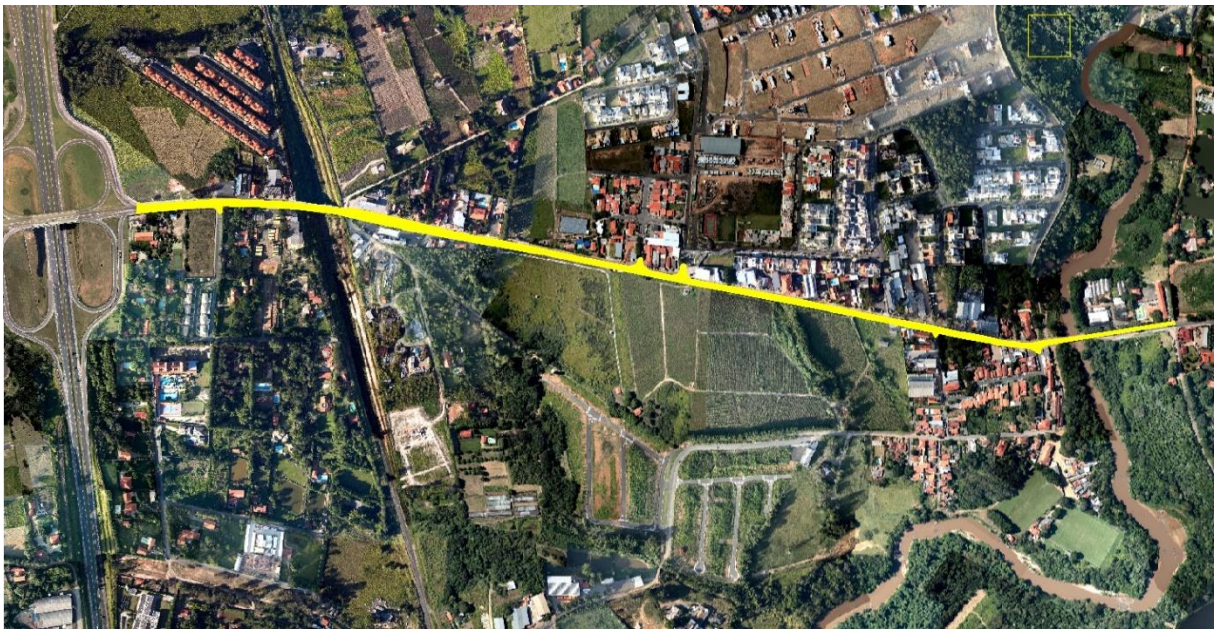
5.7.7 PROPOSTA DE MELHORIA VIÁRIA PARA O CORREDOR ITAICI – INDAIATUBA

Além dos vetores de expansão mencionados anteriormente considerou-se relevante analisar o eixo de conexão entre a região de Itaici e a rodovia SP 075 e a área central de Indaiatuba. Essa ligação apresenta ainda níveis de serviços NS=A e na proximidade da rodovia SP 075 o nível de serviço é NS=B. Esse eixo é formado pela Alameda Antônio Stanislau do Amaral e sua continuidade pela Estrada Municipal José Boldini totalizando uma distância entre a rodovia SP 075 e a região de Itaici de 2 km. A via é de fluxo local e regional com configuração simples, uma faixa de tráfego por sentido, sem estacionamento e inúmeras interferências de conexões transversais. Atende viagens pendulares de forma que o tráfego no sentido Itaici – centro de Indaiatuba é intenso no período do pico da manhã e no sentido contrário (Sentido Indaiatuba – Itupeva) no pico da tarde. A proposta é de elaboração de um projeto de adequação viária visando reorganizar os pontos de maiores interferências de trânsito no eixo da Avenida Cel. Estanislau do Amaral: (i) a transposição do Rio Jundiaí; (ii) as entradas para os bairros do Mosteiro; (iii) o entroncamento com a Avenida Ezequiel Mantoanelli; e (iv)a travessia pelo viaduto da sobre a linha férrea até o encontro com a Rodovia (SP – 75) Eng. Ermênio de Oliveira Penteado.

Figura 68: Alameda Antônio Stanislau do Amaral (trecho da LigaçãoSP075 – Itaici a ser adequado

Deverá ser analisada a possibilidade de ampliação de capacidade já que existe ampla área desocupada na faixa lindeira a oeste da via conforme pode ser visualizada na imagem a seguir.

Figura 69: imagem da Alameda Antônio Stanislau do Amaral (trecho da LigaçãoSP075 – Itaici a ser adequado



6 TRÂNSITO

A análise dos aspectos de trânsito da cidade identificou que em termos gerais não há problemas relevantes associados a congestionamentos de tráfego na cidade. De fato o tráfego flui bem sem engarrafamentos relevantes.

Para a análise dos aspectos de trânsito foram realizadas pesquisas de campo de maneira a identificar os principais gargalos existentes, o padrão de velocidades de tráfego, e os Níveis de Serviço de Tráfego nos principais eixos viários do município.

6.1 VELOCIDADE DE TRÁFEGO

A pesquisa de velocidades e retardamentos de tráfego foi documentada no Relatório Técnico 2 do PDMUS – RT02 - Resultados das Pesquisas de Mobilidade. As seis rotas pesquisadas encontram-se relacionadas na tabela a seguir e suas localizações podem ser visualizadas na figura apresentada na sequência.

Tabela 20- Relação de rotas pesquisadas na pesquisa de velocidade de tráfego

Nº	Rotas (Vias percorridas)	Sentido
1	R. João Martini / Av. João Ruz Peres / R. Álvaro dos Santos / R. Sd. João Carlos de Oliveira Jr.	Bairro /Centro
	R. Sd. João Carlos de Oliveira Jr. / R. Álvaro dos Santos / Av. João Ruz Peres / R. Sílvio Candello	Centro /Bairro
2	Av. Francisco de Paula Leite	Bairro /Centro
	Av. Francisco de Paula Leite	Centro /Bairro
3	Av. Presidente Vargas / R. Pe. Bento Pacheco / R. Ademar de Barros	Bairro /Centro
	R. Tuiuti / Av. Presidente Vargas	Centro /Bairro
4	Alameda José Boldrini / Alameda Cel. Antônio Estanislau do Amaral / Av. Visconde de Indaiatuba / Av. Itororó	Bairro /Centro
	Av. Itororó / Av. Visconde de Indaiatuba / Alameda Cel. Antônio Estanislau do Amaral / Alameda José Boldrini	Centro /Bairro
5	R. dos Indaiás	Bairro /Centro
	R. dos Indaiás	Centro /Bairro
6	Av. Presidente Kennedy / Av. João Ambiel	Bairro /Centro
	Av. João Ambiel / Av. Presidente Kennedy	Centro /Bairro

A velocidade média geral do tráfego nos corredores pesquisados é de 28,3 km/h com valores médios máximos da ordem de 29,5 km/h nos períodos de entre picos e velocidades médias mínimas de 26,5 a 27 km/h indicando variação da ordem de apenas 10% entre a velocidade média máxima (nos entre picos) e a mínima (nos picos).

Quanto aos tempos de retardamento, os resultados indicam que em média os tempos de percurso são compostos por 86,5% de tempos em movimento e entre 13,5% de tempos de retardamento com maiores incidências de retardamento devido aos tempos parados em semáforos.

Figura 70 - Rotas pesquisadas na pesquisa de velocidade de tráfego

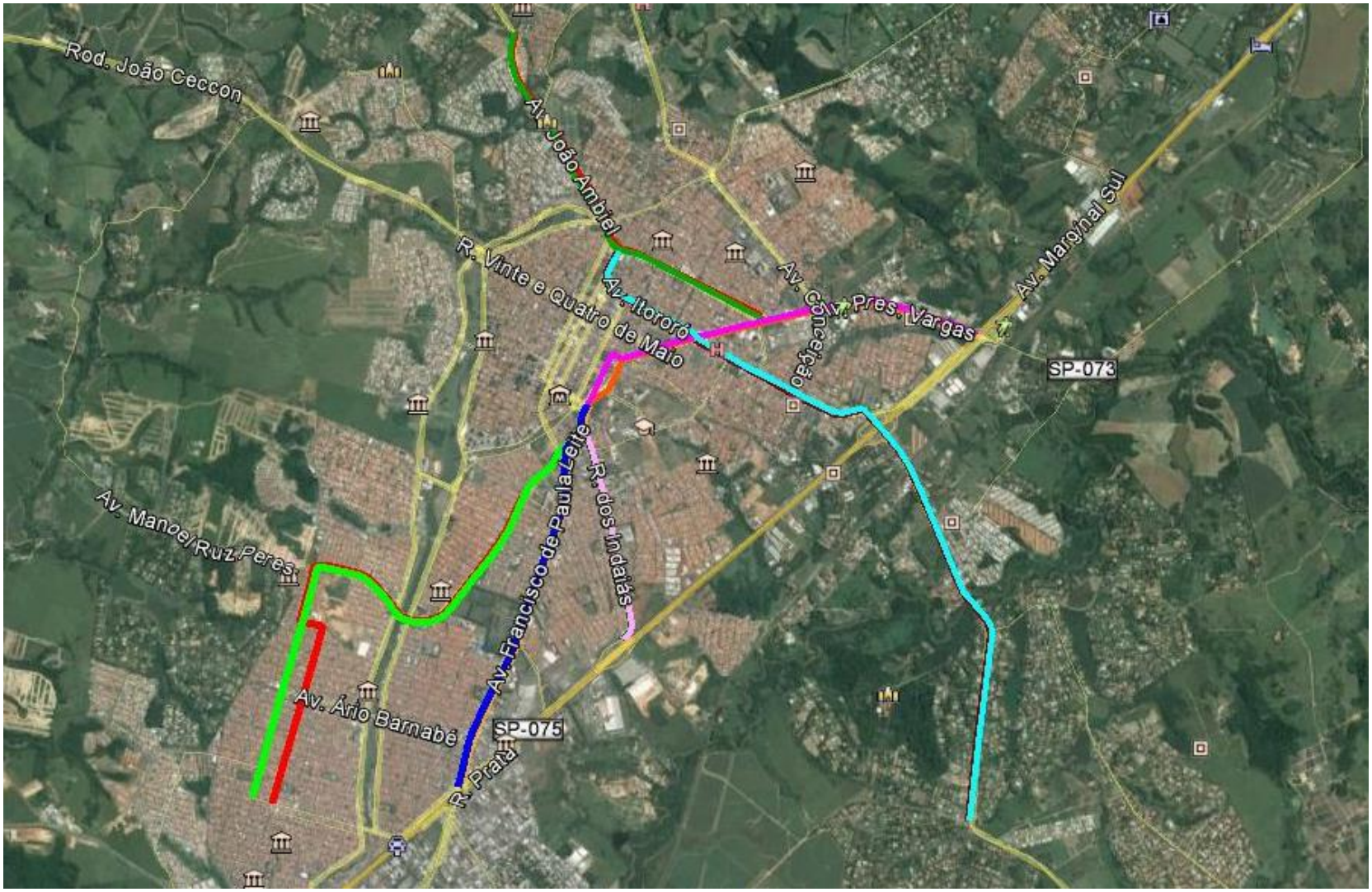
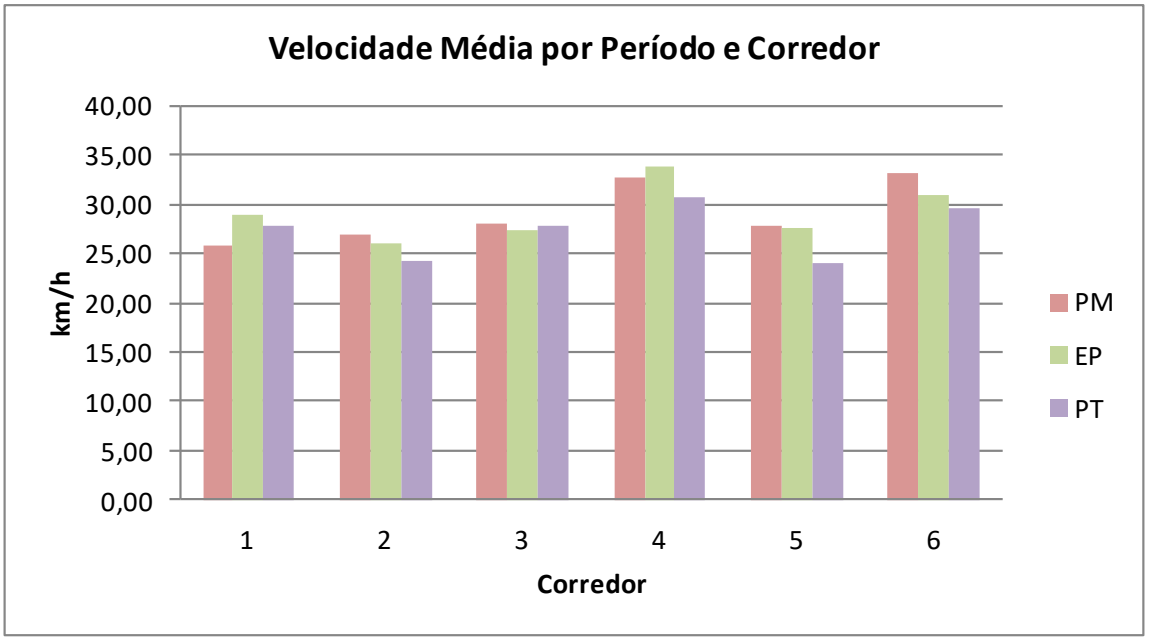


Tabela 21 - Velocidades Médias Por Período e Corredor (km/h)

Corredor	Pico Manhã	Entre Picos	Pico Tarde
1	25,88	28,88	27,72
2	26,93	26,01	24,16
3	27,96	27,35	27,87
4	32,66	33,83	30,80
5	27,89	27,49	23,97
6	33,06	30,88	29,55

Figura 71 – Velocidade Média por Período

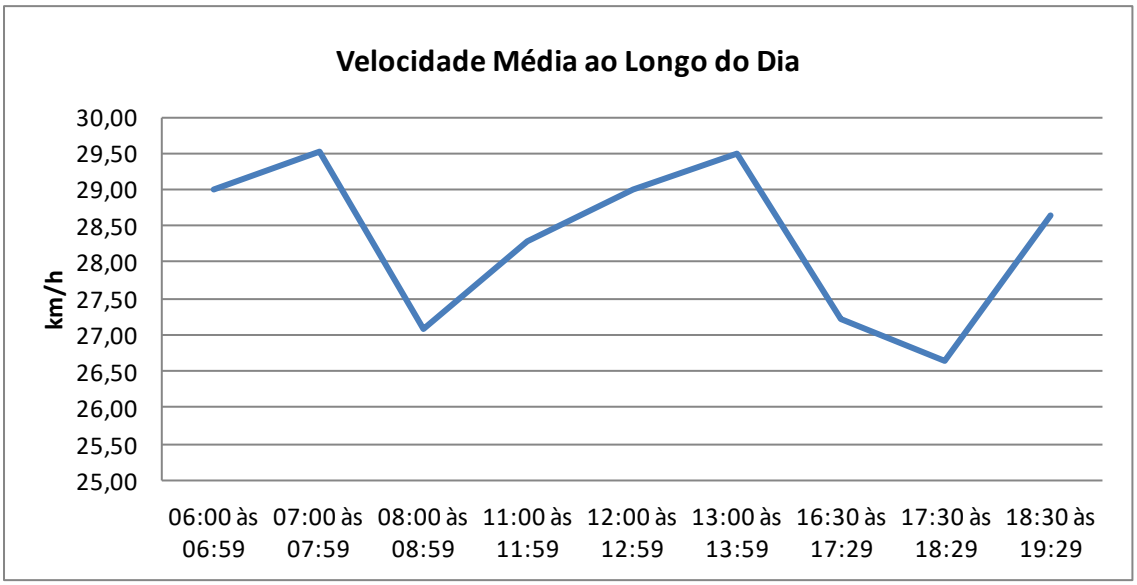


A Tabela e o gráfico abaixo apresentam os resultados da pesquisa de velocidade nos corredores pesquisados indicando variações típicas dos períodos de pico e entre picos de demanda.

Tabela 22- Velocidades médias por Faixa Horária nos Seis Corredores Pesquisados

Período	Faixa Horária	Velocidade Média (Km/h)
Pico Manhã	06:00 às 06:59	29,01
	07:00 às 07:59	29,52
	08:00 às 08:59	27,09
Média Pico Manhã		**28,55**
Entre Picos	11:00 às 11:59	28,28
	12:00 às 12:59	28,99
	13:00 às 13:59	29,49
Média Entre Picos		**28,93**
Pico Tarde	16:30 às 17:29	27,22
	17:30 às 18:29	26,65
	18:30 às 19:29	28,64
Média Pico Tarde		**27,50**
Média Geral		**28,32**

Figura 72– Gráfico de Velocidades médias por Faixa Horária nos Seis Corredores Pesquisados



6.2 VOLUMES DE TRÁFEGO E NÍVEIS DE SERVIÇO

As pesquisas de volume de tráfego nos principais corredores de trafego da cidade foi documentada no Relatório Técnico 2 do PDMUS – RT02 - Resultados das Pesquisas de Mobilidade indicando a variação horária da demanda ao longo do dia. A seguir são apresentados os resultados finais de volumes de tráfego máximo observados.

Tabela 23- Características das Vias Pesquisadas e Volumes Horários Máximos

Posto		Sentido	Qt. de faixas	Estacionamento	Veq Máx/hora	Veq.Máx/faixa/h
1	Av. Conceição	1	2	Permitido	2.680	1.340
		2	2	Permitido	1.210	605
2	Av. João Ambiel	1	2	Permitido	932	466
		2	2	Permitido	657	329
3	Av. Antônio Barnabé	1	4	Permitido	2.262	565
		2	4	Proibido	2.576	644
4	Av. Francisco Paula leite	1	3	Proibido	1.443	481
		2	3	Proibido	1.141	380
5	Rua dos Indaiás	1	1	Permitido	903	903
		2	1	Permitido	954	954
6	R. Sd. João Carlos de Oliveira Jr.	1	2	Proibido	592	296
		2	2	Permitido	1.032	516
7	Av. Engº Fábio Roberto Barnabé	1	3	Proibido	2.155	718
		2	3	Permitido	1.931	644
8	Av Manuel Ruz Peres	1	2	Permitido	668	334
		2	2	Permitido	467	234
9	Rod João Ceccon	1	1	Proibido	546	546
		2	1	Proibido	507	507
10	Av. Visconde de Indaiatuba	1	2	Permitido	2.083	1.041

Posto		Sentido	Qt. de faixas	Estacionamento	Veq Máx/hora	Veq.Máx/faixa/h
		2	2	Proibido	1.643	821
11	Al. Cel. Antônio Estanislau do Amaral	1	2	Permitido	1.676	838
		2	2	Proibido	2.314	1.157
12	Rua João Martini	1	2	Permitido	542	271
13	Rua Pedro de Toledo	2	2	Permitido	483	241
14	Rua 15 de Novembro	1	2	Permitido	777	388
15	Av Pres Vargas	1	2	Permitido	990	495
		2	2	Permitido	850	425
16	Rua Seraphin Gilberto Candelo	1	2	Permitido	464	232
17	Rua João Narezzi	1	2	Permitido	252	126
18	Av Pres Kennedy	1	2	Permitido	781	391
		2	2	Permitido	884	442
19	Rua Silvio Candelo	1	2	Permitido	287	144
20	Rua Antonio Angelino Rossi	1	2	Permitido	692	346
21	Av. Itororó	1	2	Permitido	987	494
		2	2	Permitido	437	218
22	Av. Pres. Vargas	1	2	Proibido	1.622	811
		2	2	Proibido	1.668	834

Os Níveis de Serviço de tráfego foram obtidos pela relação V/C (Volume/Capacidade) da via adotando os padrões indicados na tabela abaixo.

Tabela 24 – Padrões de Nível de Serviço de Tráfego

NS	V/C Limite máximo	Padrão de Tráfego
A	0,32	Tráfego de fluxo livre
B	0,51	Próximo ao fluxo livre
C	0,75	Tráfego estável
D	0,92	Tráfego próximo ao estável

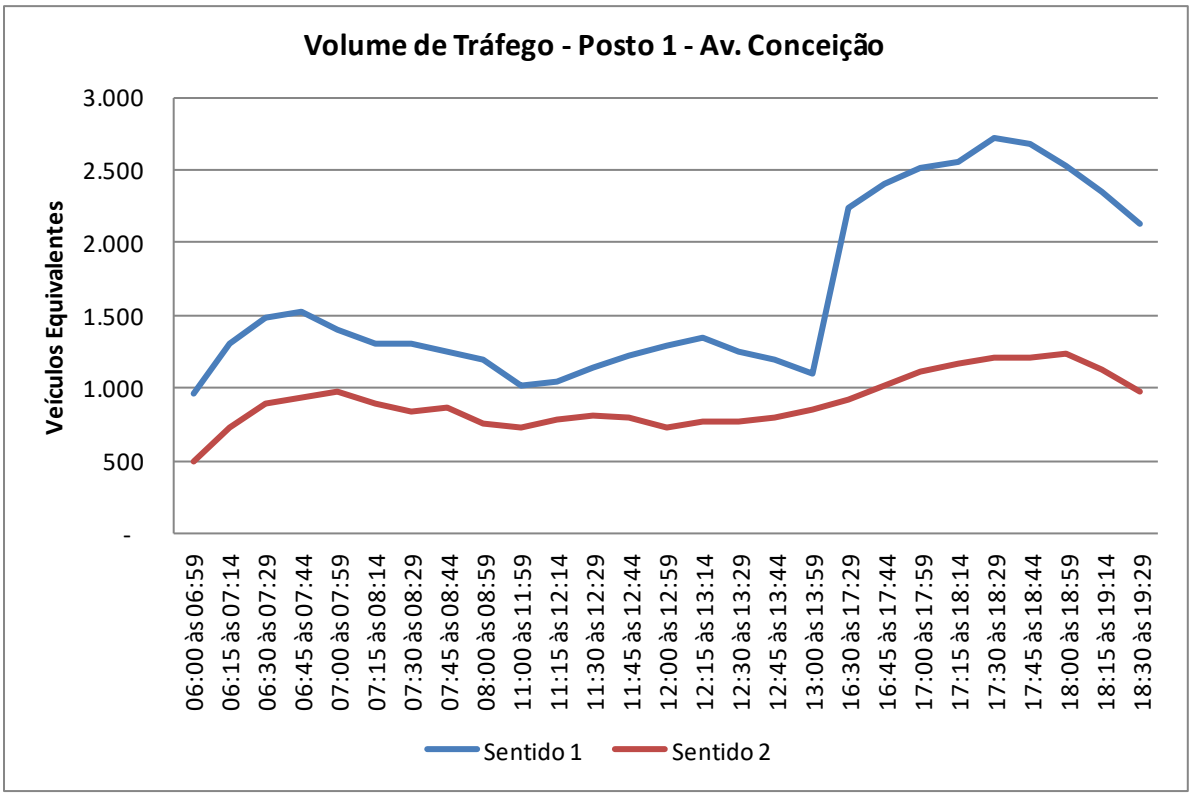
Fonte: Highway Capacity Manual

A Figura a seguir ilustra os resultados da análise de capacidade apresentando os níveis de serviço NS no momento de tráfego máximo nos corredores pesquisados. Observa-se que ocorrem apenas dois casos de ocorrência de Nível de Serviço NS=D para o qual teoricamente poder-se-ia propor medidas de ampliação de capacidade: (i) R. dos Indaiás, e Av. Conceição.

Cabe notar que esses resultados consideram exclusivamente o momento de maior solicitação da capacidade de tráfego de maneira que não há necessidade em curto prazo de medidas de ampliação de capacidade nessas vias. Isso pode ser verificado pelo perfil de tráfego nessas duas vias conforme ilustrado na figura a seguir.

Para o caso específico da Rua dos Indaiás o presente PDMUS apresenta propostas de mitigação do tráfego a ser gerado pela nova Rodoviária de Indaiatuba.

Figura 73 – Perfil de Tráfego nas duas vias que apresentaram pior Nível de Serviço de tráfego



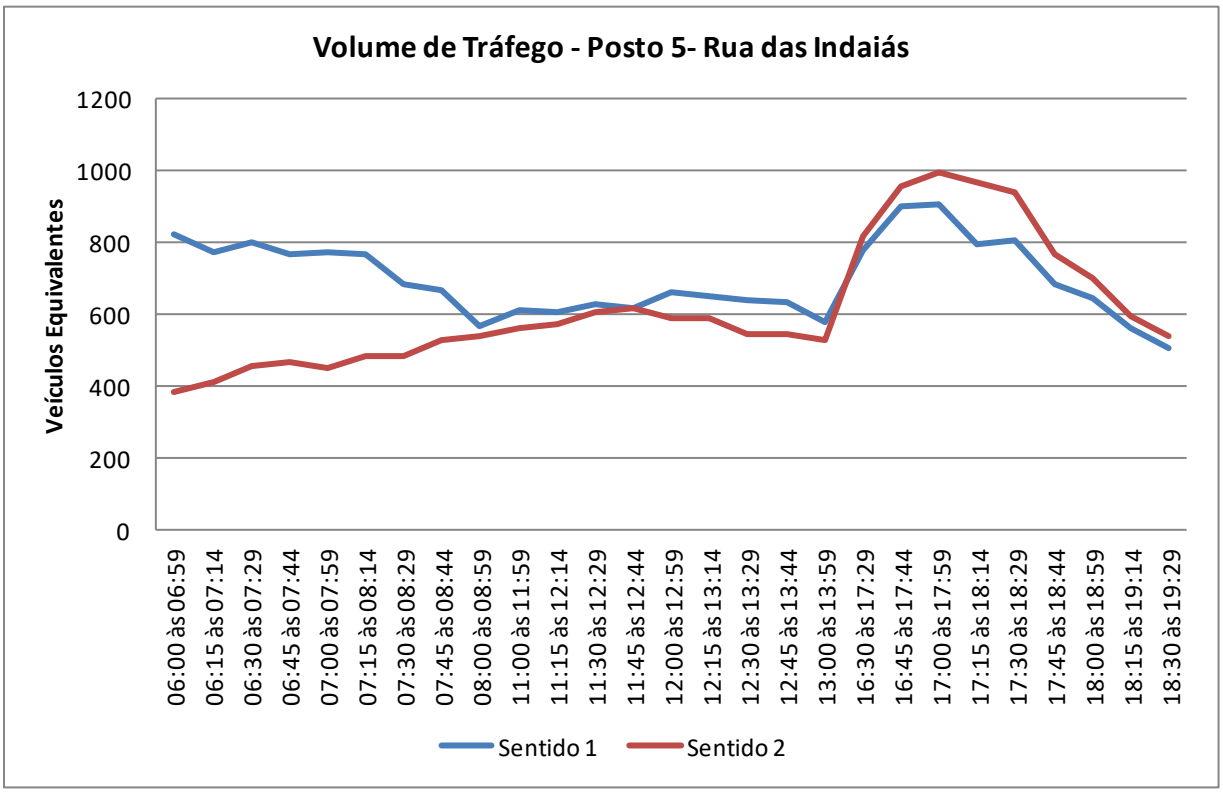
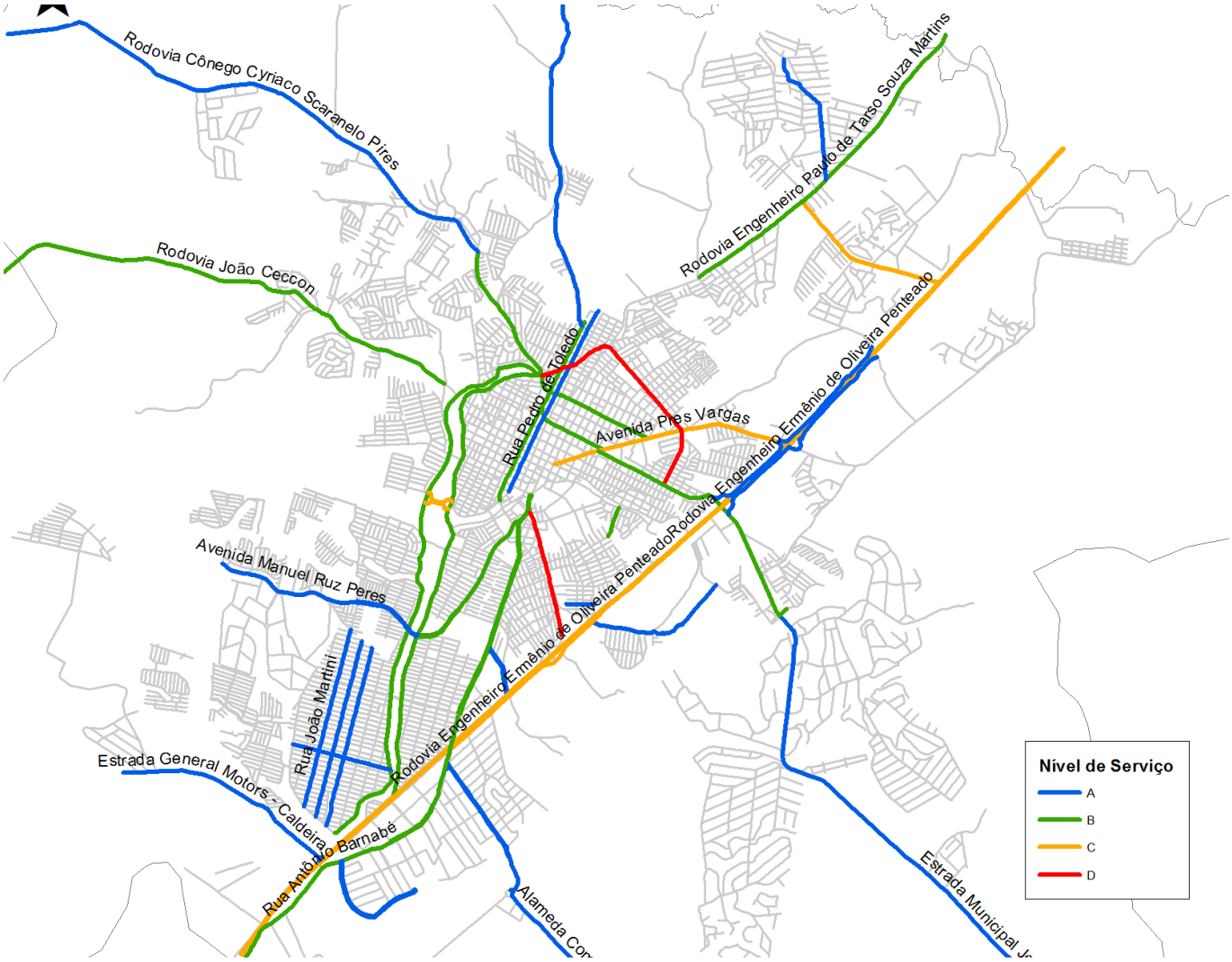


Figura 74 – Níveis de Serviço de Tráfego nas principais vias



6.3 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

O diagnóstico da sinalização de trânsito da cidade indicou haver discrepâncias entre as dimensões das placas de trânsito utilizadas na cidade e aquelas recomendadas pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I elaborado em consonância com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e com as diretrizes da Política Nacional de Trânsito.

O item 4.6 do referido Manual de Sinalização Vertical estabelece padrões de dimensões das placas para cada tipo de via conforme tabela a abaixo.

Tabela 25 – Dimensões de Placas de Sinalização de Trânsito

Via	Diâmetro Mínimo
Urbana	0,40m
Rural (estrada)	0,50m
Rural (rodovia)	0,75m

Recomenda-se a utilização do diâmetro 0,50 m para obterem-se melhores condições de visibilidade e tempo de reação para os usuários da malha viária, conforme é visto na grande maioria das cidades brasileiras. A distância de visibilidade é função da velocidade regulamentada e praticada e, portanto, a utilização de placas nas dimensões mínimas sugeridas em vias urbanas serve diretamente para velocidades baixas.

A sinalização da Av. Eng. Fabio Barnabé, no Parque Ecológico de Indaiatuba a sinalização vertical de regulamentação não apresenta padronização. A maioria das placas tem diâmetro de 0,40 m.

No sistema viário do Parque Ecológico existem13 interseções e 2 travessias específicas para pedestres, com controle semafórico. Foi observada a falta de grupos focais para pedestres e aproximações com apenas um grupo focal, o que não é recomendado pelo Contran, de acordo com o Manual de Sinalização Semafórica tratado no Volume V do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

6.4 REGISTROS DE ACIDENTES

Os registros de acidentes de trânsito são feitos independentemente em três instituições a saber:

- Guarda Municipal
- Polícia Militar
- Polícia Civil

No caso da Polícia Civil existem duas formas de registro através de Boletins de Ocorrência:

- Boletim presencial
- Boletim feito pela Internet

Não existe um sistema de consolidação das informações de acidentes de trânsito das três fontes que proporciona uma base de dados única com propósitos de apoio ao planejamento de trânsito e proposição de medidas de prevenção.

6.5 RECOMENDAÇÕES PARA O SISTEMA DE TRÂNSITO

Grande parte das questões que impactam no trânsito foram abordadas nas propostas formuladas para os outros sistemas, em especial os investimentos na expansão do sistema viário, na adequação da circulação de veículos e pedestres na área central, no tratamento para o

transporte coletivo e para os meios de transporte não motorizados. Nas análises do sistema viário e circulação também foram tratados aspectos que são associados ao trânsito.

Um dos aspectos a serem tratados no âmbito do sistema de trânsito refere-se à segurança viária. Em Indaiatuba não existe ainda um sistema centralizado de registro de acidentes de trânsito. Existem registros elaborados pela guarda municipal, polícia civil e pela polícia militar. A gestão de trânsito não conta com um sistema de registro e monitoramento de acidentes de trânsito na cidade que permita identificar pontos críticos. Uma das medidas comuns adotada para aumentar a segurança é a implantação de lombadas para redução de velocidade. Verificou-se também que não há um padrão de sinalização horizontal de faixas de pedestres. De fato na área central existem faixas de pedestres em cores diferenciadas.

Com base nas análises qualitativas referentes a estes aspectos sugere-se, dentro do contexto de gestão de tráfego, implantar medidas de controle de acidentes com pelo menos duas medidas preliminares: (i) centralização do registro de acidentes pelo órgão municipal responsável pela gestão do trânsito; (ii) implantação de um procedimento periódico de análise e monitoramento desses registros de acidentes; e (iii) implantação de um Programa Permanente de Redução de Acidentes com programas de conscientização e comunicação.

O Programa Permanente de Redução de Acidentes poderá ser potencializado por meio de novas ações:

- Manter e ampliar a política de educação de trânsito do Município visando fomentar junto à Sociedade posturas e práticas adequadas de segurança viária e de valorização da vida, através das campanhas públicas e do ensino de trânsito
- Desenvolver orientações específicas sobre a circulação de pedestres e ciclistas
- Realizar avaliações continuadas dos locais de maior periculosidade viária visando o desenvolvimento de ações de redução de acidentes
- Avaliar e implantar medidas de redução de velocidade como em centralidades urbanas complexas com maiores conflitos entre motoristas, pedestres e ciclistas

Com relação à gestão do trânsito depende de um conjunto de investimentos em melhoria das condições de sinalização das vias e na implantação de novas ferramentas de gestão. As sugestões ora apresentadas em caráter qualitativo são as seguintes:

- Rever os procedimentos para garantir permanente manutenção de sinalizações viárias (horizontal, vertical de regulamentação e vertical de advertência) em condições adequadas, com prioridade as vias que integram o sistema viário estrutural do município
- Rever os procedimentos referentes às obras de tratamento viário em intersecções críticas
- Avaliar a conveniência de implantar a Central de Controle Operacional

7 TRANSPORTE CICLOVIÁRIO

O transporte cicloviário é um modo cuja utilização tem crescido significativamente nas cidades brasileiras. De acordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal 12.587/12), o transporte cicloviário deve ser estimulado como alternativa ao transporte motorizado. Desse modo, é objetivo do PDMUS traçar estratégias para o sistemático aperfeiçoamento das condições para a circulação de bicicletas.

A proposta apresentada neste capítulo é um programa de desenvolvimento do transporte cicloviário da cidade de Indaiatuba. Compreende quatro ações necessárias para a implantação de um **sistema cicloviário abrangente** para a cidade de Indaiatuba. As duas primeiras seções do capítulo tratam dos aspectos que fundamentam as proposições elaboradas. A partir do item 7.3, será apresentado o Programa Cicloviário propriamente.

Cabe destacar ainda, que a fundamentação apresentada neste capítulo não se presta apenas à implantação do programa cicloviário aqui proposto. Também é objetivo do PMDUS que essa base sirva como referencial de planejamento para propostas cicloviárias futuras, a serem elaboradas nos próximos ciclos de planejamento da mobilidade da cidade.

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O TRANSPORTE CICLOVIÁRIO

A presente seção tem por objetivo elencar os principais tópicos que fundamentaram os trabalhos do programa cicloviário do PDMUS.

7.1.1 DEFINIÇÕES

A regulamentação sobre o transporte cicloviário no Brasil é algo muito recente. As disposições sobre o assunto estão distribuídas em alguns documentos como o Código de Trânsito Brasileiro (CTB, Lei Federal no 9.503/1997) e a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal 12.587/12). Alguns elementos dessa modalidade ainda precisam ser definidos com maior precisão e universalidade, pois atualmente podem estar sujeitos a diferentes interpretações de acordo com cada local. Enquanto se aguarda um marco regulatório, é preciso definir um significado preciso a ser considerado em qualquer política que versa sobre o transporte cicloviário. A seguir apresentaremos definições de termos utilizados no PDMUS. Algumas dessas definições foram extraídas do CTB, outras delas representam o entendimento da equipe de elaboração do plano.

7.1.2 PRINCÍPIOS GERAIS

As decisões tomadas no programa cicloviário apresentado neste capítulo foram pautadas pelos quatro princípios apresentados a seguir.

- **Princípio 1: Maior abrangência de atendimento**

O programa cicloviário do PDMUS tem como premissa buscar o maior nível de abrangência de atendimento, dado que esse é o melhor indicador de êxito da proposta enquanto política pública. Um aspecto chave em relação à abrangência é a **atratividade de usuários** para o sistema, que depende majoritariamente de dois fatores.

O primeiro é o **potencial de integração** do sistema cicloviário em relação aos demais sistemas da mobilidade da cidade (mobilidade a pé, transporte coletivo e também transporte individual). O assunto será melhor desenvolvido no *Princípio 2*, mas, basicamente pode ser resumido no seguinte: quanto mais e melhor integrado for o sistema cicloviário em relação aos demais sistemas da mobilidade, maior o potencial de atração de usuários.

O segundo fator, diz respeito às **impedâncias**. A atratividade de usuários é inversamente proporcional à impedância do sistema. Em um sistema cicloviário, os dois principais fatores que provocam impedância são a **segurança** e a **declividade longitudinal** das vias. Ambos os fatores serão descritos posteriormente, nos princípios 3 e 4.

- **Princípio 2: Integração multimodal**

Combinar os modos para serem utilizados de forma sistêmica e não concorrente é o que resume este princípio. Quanto mais os modos de transporte forem complementares entre si, maior será a eficiência do sistema de mobilidade e, por conseguinte, maior será a participação das viagens multimodais no total das viagens.

Dentro desta perspectiva, é importante reconhecer a limitação do transporte cicloviário como solução para médias e longas distâncias. É consenso na literatura técnica sobre transporte cicloviário que a principal faixa de atendimento desse modo compreende as viagens de até 20 minutos, que correspondem a uma distância média de 5 km. Por mais que alguns usuários tenham disposição para realizar deslocamentos mais longos de bicicleta, esse não deve ser o foco de uma política cicloviária que visa a maior abrangência possível.

Isso posto, a rede proposta no PDMUS foi pensada para o atendimento dos deslocamentos de curto alcance – máximo 5 km de distância (20 minutos), e maior prioridade aos de 2,5 km. Os deslocamentos que se enquadram nessa faixa de distância podem ser de dois tipos: viagem unimodal de curta distância (ponto-a-ponto de bicicleta); ou segmento de viagens multimodais com função de alimentação ao sistema de transporte coletivo. Sob esse ponto de vista, o sistema cicloviário de Indaiatuba foi pensado menos como alternativa aos demais modos e mais como complemento a eles.

A justificativa se baseia no fato de que, para as viagens de maior distância, o modo cicloviário não tem o mesmo desempenho e atratividade do que o transporte coletivo, em primeiro lugar, ou que transporte individual, secundariamente. O mesmo não se pode afirmar em relação às viagens de curta distância, pois, para essas, o modo cicloviário é mais apropriado do que o individual motorizado e, em alguns casos, até do que o coletivo. Tal noção é fundamental para a elaboração de uma estratégia de implantação de vias

cicláveis exclusivas, uma vez que a definição sobre o uso do espaço viário é a variável de projeto envolvida mais determinante.

- **Princípio 3: Máxima segurança possível**

Outra premissa seguida na proposta cicloviária foi a garantia de implantação de vias cicláveis na condição de maior segurança possível. Idealmente a tipologia ciclovia seria a mais adequada, pois é a que confere maior nível de segurança ao ciclista.

Entretanto, ao se traçar a rede percebeu-se que, a depender da situação, a implantação da modalidade ciclovia nem sempre é possível. Por ser separada fisicamente do tráfego geral, a ciclovia não pode ser implementada junto a calçadas que possuem rebaixos para acesso de veículo aos lotes lindeiros. Nessa hipótese o elemento separador impediria os veículos de realizarem a conversão necessária para acessar os lotes. As ciclovias, portanto, só podem ser implantadas fora do eixo viário (em parques, praças, etc.), nos canteiros centrais de avenida (secionados apenas em pontos esporádicos), ou junto a calçadas nas quais não há acesso de veículos aos lotes lindeiros.

Por outro lado, é sabido que a modalidade ciclovia é imprescindível apenas em situações de maior risco ao ciclista. O risco ao ciclista varia conforme o caráter do tráfego motorizado adjacente à via ciclável. Quanto maior a velocidade permitida na via e quanto pior for o seu nível de serviço, maior o risco. O compartilhamento de via com ônibus e veículos de grande porte também é fator agravante. Isso permite concluir que, em vias locais, ou coletoras com tráfego moderado é possível optar por ciclofaixas, sem prejuízo à segurança.

Além da **seleção de vias** para compor a rede cicloviária e da **escolha da modalidade** de via ciclável a ser adotada em cada via, a segurança do ciclista também depende do bom dimensionamento e desenho das ciclofaixas e ciclovias a serem implantadas.

- **Princípio 4: Baixa declividade longitudinal dos trajetos**

A seleção dos trechos de via que compõem a rede cicloviária proposta no PDMUS seguiu, dentre outros fatores, o critério de priorizar os segmentos de baixa declividade. Isso se justifica por que a circulação de bicicletas em rampas mais acentuadas se limitada a um grupo de pessoas restrito – as pessoas mais aptas fisicamente. Isso é algo importante para se levar em conta, considerando que a rede proposta tem por objetivo atrair não somente o ciclista regular, mas também pessoas que podem utilizá-la esporadicamente. Com um sistema de bicicleta pública mais abrangente, como o que se pretende, a participação desse tipo de usuário tende a aumentar.

A tolerância da maior parte das pessoas a rampas cicloviárias depende da inter-relação entre declividade e desnível a vencer. Quanto maior o desnível, menor a declividade e a extensão do trecho em rampa tolerados (mais detalhes no item 7.2.1).

7.1.3 DIRETRIZES DE TRAÇADO DE REDE CICLOVIÁRIA

A rede cicloviária proposta no PDMUS foi orientada por quatro diretrizes de planejamento (cobertura espacial, continuidade, integração com transporte coletivo, e inteligibilidade). Tais diretrizes são descritas a seguir.

- **Cobertura espacial**

  Quanto maior a cobertura espacial da rede maior sua atratividade. Para definir o padrão de cobertura desejado, seguiu-se o parâmetro de 1km como distância máxima para a rede ser alcançada por um ciclista oriundo de qualquer ponto da cidade1.

- **Continuidade**

  É fundamental que a rede cicloviária não tenha interrupções, exceto nas suas extremidades. Mesmo que sistema proposto tenha como prioridade as viagens de curta distância, isso não significa que o conjunto de vias possa ser fragmentada em malhas locais independentes. É importante que todos os tramos estejam interligados, formando uma malha única - uma rede, de fato. Mesmo que o alcance médio das viagens seja de até 5km, a rede deve ter um longo alcance – o máximo possível, que compreenda a cidade toda. Assim, as possibilidades de deslocamentos e a atratividade de usuários são maiores.

- **Integração com o transporte coletivo**

  Conforme mencionado, as viagens multimodais, sobretudo as de integração com o transporte coletivo, são um dos focos da proposta cicloviária do PDMUS. Para atingir esse objetivo, foi adotado como premissa a necessidade de que cada terminal de ônibus contasse com uma submalha cicloviária para garantir sua alimentação. Para assegurar a continuidade da rede, de acordo com o exposto no item anterior, todas essas submalhas estão conectadas entre si, por meio dos eixos articuladores e estruturais, formando uma rede única.

- **Inteligibilidade**

  Um dos aspectos importantes para o bom funcionamento da rede é que ela seja facilmente identificável e facilite uma boa orientação dos usuários. Isso é algo que não depende apenas de sinalização adequada das vias cicláveis. A estrutura da malha também é um fator determinante para a orientação do usuário. Quanto mais claro para todos for o desenho da rede, maior sua atratividade. Por exemplo, a ciclovia do parque ecológico se presta bem ao papel de espinha dorsal da rede, juntamente por que ela está

[1] ITDP – Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento. *Política de Mobilidade por Bicicletas e Rede Cicloviária da Cidade de São Paulo: Análise e Recomendações*. ITDP, São Paulo, 2015.

associada a uma referência reconhecível para todos. Qualquer cidadão pode se orientar tomando o parque como referência, uma vez que ele atravessa uma parte considerável da cidade. Além de se apoiar em boas referências urbanas a inteligibilidade depende da presença de caminhos mais lineares possíveis. A sinuosidade do traçado confunde o usuário e dificulta a orientação.

Limitações da cidade de Indaiatuba

É preciso se fazer a ressalva de que as 4 diretrizes elencadas foram enfocadas em todo o processo de traçado da rede cicloviária proposta no PDMUS, mas nem sempre foi possível atendê-los plenamente. De fato, o traçado da rede cicloviária está subordinado ao sistema viário existente. O padrão de urbanização de Indaiatuba impõe certos limites à implantação de vias cicláveis. Algumas regiões não possuem terreno em declividade favorável, outras não possuem malha viária regular, dentre outras restrições.

Isso explica por que alguns terminais de transporte coletivo não possuem uma malha de alimentação tão extensa, ou por que alguns caminhos são sinuosos, apesar de se ter buscado o contrário disso. Um exemplo de caminho sinuoso resultante da pouca presença de vias de mais baixa declividade é a que liga a ciclovia da Av. Francisco de Paula Leite ao centro da cidade (ver item 7.5). O caminho sinuoso apresentado foi a única rota possível, considerando a declividade das vias disponíveis. Em casos como esse, em que não é possível atender todos os requisitos, optou-se sempre pelo atendimento ao fator mais preponderante para o conforto do usuário. Nesse caso, a declividade predomina sobre a linearidade.

O mesmo se pode dizer em relação à cobertura espacial. A rede proposta não cobre a cidade toda. Sua cobertura está praticamente limitada à zona consolidada. Na zona em consolidação, o padrão de urbanização apresenta um tecido urbano com muita descontinuidade e suas vias, em geral, não apresentam condições geométricas adequadas à implantação de vias cicláveis.

7.1.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE VIAS

A tarefa mais complexa da concepção de uma rede cicloviária é a seleção dos segmentos viários que constituirão sua malha. É preciso se levar em conta uma série de critérios de escolha que, em algumas situações, não podem ser conciliados. A relação de critérios apresentados a seguir, está ordenada conforme a escala de prioridade, a ser considerada quando for necessário abrir mão de um deles em detrimento de outro(s).

Critério 1: evitar segmentos viários utilizados pelo transporte coletivo

No PDMUS há o entendimento de que a circulação de ônibus e o fluxo preferencial de bicicletas são funções incompatíveis. A exceção é feita quando há condições para se implantar ciclofaixas protegidas na faixa da esquerda, ou ciclovia em canteiro central. A maioria dos casos de vias com circulação de ônibus em Indaiatuba, entretanto, é de vias com parada de ônibus à direita e pouco espaço viário.

Nesses casos, geralmente se estabelece um conflito de tráfego na faixa da direita, entre os ônibus e as bicicletas. Os mais prejudicados são os ciclistas, por estarem mais expostos aos riscos. A forma de mitigar esse conflito é a construção de desvios na calçada, entretanto essa medida exacerba um atrito entre ciclistas e pedestres, colocando em risco estes últimos. Importante ressaltar que a proposta de racionalização preconizada no Volume II do PMDUS, pressupõe um aumento considerável de pessoas em espera nas paradas de ônibus, o que agrava os riscos à integridade física dos pedestres.

Levando todas essas considerações em conta, buscou-se evitar a seleção de vias que possuem circulação de ônibus para compor a rede cicloviária proposta.

Critério 2: evitar situações de maior risco de conflito com o trânsito motorizado

Deve ser evitada a seleção de vias de trânsito rápido e de segmentos viários com baixo nível de serviço. Podem ser utilizados apenas nos casos em que não for possível realizar a ligação pretendida de outra forma. Ainda assim essas exceções são condicionadas à adoção do nível de proteção condizente com o risco oferecido pela via).

Critério 3: rampas acentuadas devem ser evitadas

Deve ser dada prioridade de seleção aos trechos de via com declividade longitudinal inferior a 4%. Exauridas as possibilidades de se estabelecer uma ligação imprescindível apenas com segmentos de até 4%, pode ser considerado a seleção de vias com maiores declividades. Para tanto, deve ser observado o gráfico de rampas do GEIPOT, que limita os trechos de rampa a desníveis máximos conforme a inclinação[2].

Critério 4: Preferência para vias de menor hierarquia viária

Sempre que houver a possibilidade de escolha entre vias de diferentes categorias de via, deve ser dada prioridade à via de menor hierarquia. Quanto menor a hierarquia, menor a impedância à circulação de ciclistas

Critério 5: Preferência para vias que tem faixa de estacionamento

Quando for necessário usar vias arteriais e coletoras, dar preferência para a seleção de vias que contenham faixa de estacionamento. Nas vias que se prestam às ligações estruturais da cidade

[2] GEIPOT, *Manual de Planejamento Cicloviário*, Brasília-DF, 2001, pg.43

(arteriais e coletoras), não se justifica a supressão de faixa de circulação de veículos motorizados (que podem ser individuais, ou coletivos) para a implantação de ciclovias. Já em vias locais – que servem predominantemente às viagens curtas e concentram menos volumes de fluxos – essa medida pode ser considerada sem prejuízo à circulação geral.

Importante ressaltar também que a redução de capacidade em vias estruturais provoca o rebaixamento do seu nível de serviço, posto que esse é dado pela razão do volume de veículos sobre a capacidade da via. O rebaixamento do nível de serviço, por sua vez, implica em um aumento de risco para o ciclista nas ciclofaixas – o que vai contra o propósito de sua implantação. A mitigação desse risco demandaria um alargamento da faixa de amortecimento entre os ciclistas e os veículos motorizados, o que implica em retirar ainda mais espaço da via. Isso permite concluir que a estratégia de retirar faixas de circulação de veículos para implantar ciclofaixas **em vias arteriais e coletoras** não é recomendável.

Por outro lado, esse problema não existe em relação ao estacionamento, pois a sua retirada não altera a capacidade da via, não prejudica o nível de serviço e, portanto, não demanda espaço adicional para amortecimento além do mínimo regulamentado.

Critério 6: Preferência para vias de maior nível de integração e para a formação de caminhos lineares

De acordo com o princípio da inteligibilidade, quanto maior o nível de integração da via, maior seu potencial de orientação para os usuários. De forma análoga, quanto mais lineares forem as ligações da rede, maior será a sua inteligibilidade. A Figura 78 que traz o conjunto de vias de maior nível de integração, serve de referência para o atendimento deste critério de seleção.

7.1.5 CRITÉRIOS PARA A ADOÇÃO DE MODELOS DE VIAS CICLÁVEIS

A seguir estão relacionados os principais aspectos considerados na escolha de modelos de via ciclável adotados para cada segmento de via selecionada.

Classificação de vias cicláveis

As vias cicláveis podem ser classificadas nas seis categorias relacionadas abaixo. A lista abaixo está ordenada por nível de segurança decrescente, correspondente ao grau de proteção que a via ciclável fornece ao ciclista.

- Ciclovia independente;
- Ciclovia na faixa de domínio viária (canteiro central ou bordo de pista);
- Ciclofaixa protegida;
- Ciclofaixa (convencional);
- Ciclorrota;
- Via ciclável compartilhada.

Acesso dos lotes lindeiros

Um fator importante para a escolha do modelo de via ciclável a adotar é a interação da borda da pista com os terrenos lindeiros. Conforme mencionado anteriormente, se a face do quarteirão junto à via ciclável contar com frentes de lote com acesso de veículos, não poderá ser adotada ciclovia de bordo. O separador físico, que caracteriza esse modelo, impede que veículos na faixa da direita façam o movimento de entrada nos lotes. Por essa razão a ciclovia de bordo só pode ser implantada em casos nos quais não há acesso de veículos.

Maior nível de proteção possível

De acordo com o princípio da máxima segurança possível, é premissa adotar a modalidade de via ciclável que oferece maior proteção possível. Como a possibilidade de implantação de tipologias de vias cicláveis depende de um conjunto fatores, nem sempre será adotada a via de maior proteção. Para evitar exposição dos ciclistas ao risco, foi estabelecido o quadro de referência apresentado na

.A tabela indica os modelos de via ciclável que oferecem o nível mínimo de proteção necessário para cada situação de implantação, conforme o nível de risco que a via oferece. Na segunda coluna estão listados os tipos de via classificados por nível de risco, do mais alto para o mais baixo. Os tipos de via e seus correspondentes patamares de risco, foram classificados segundo o cruzamento de diversos critérios: hierarquia viária, padrão geométrico (com e sem canteiro central), nível de serviço e presença de ônibus. A terceira coluna indica a categoria de via ciclável recomendada para cada situação. A quarta coluna, apresenta o nível de risco de cada tipo de via. A quinta, indica o modelo de implantação de via ciclável correspondente.

Tabela 26 - Quadro de referência para a adoção de tipologias de vias cicláveis

Classificação de Risco	Tipo de via	Categoria	Nível de risco	Modelo correspondente recomendado
RISCO ALTO	Via de trânsito rápido	Ciclovia	5	INDEPENDENTE
	Arterial com canteiro central*		4	CANTEIRO CENTRAL
	Arterial sem canteiro central**		4	BORDO DE PISTA
	Coletoras com NS baixo (C/D/E)		4	BORDO DE PISTA
RISCO MÉDIO	Coletoras com circulação de ônibus	Ciclofaixa	3	PROTEGIDA***
	Coletoras com NS alto (A/B) sem ônibus		3	PROTEGIDA
	Vias locais de fluxo médio de veículos		2	COMUM
RISCO BAIXO	Vias locais de fluxo baixo de veículos	Ciclorrota	1	CICLORROTA

* Considerando apenas canteiros centrais com mais do que 3,40m de largura
** Ou com canteiros centrais com menos do que 3,40m de largura
*** Nesses casos, a ciclofaixa deve ser implantada no lado oposto à pista de circulação de ônibus e com proteção de vagas de estacionamento.

Espaço disponível

Além do acesso aos lotes lindeiros e do nível de risco oferecido em cada situação, deve ser observada a disponibilidade de espaço nas vias selecionadas. Para tanto, devem ser observados os parâmetros de dimensionamento apresentados no item 7.5.1 a seguir. Cabe reforçar ainda que a superfície viária existente pode ser utilizada para a obtenção de espaço para implantação de vias cicláveis, sem que se reduza a capacidade de tráfego da via.

Cabe reforçar ainda que é possível utilizar parte da superfície do leito carroçável para a implantação de vias cicláveis sem que se reduza a capacidade de tráfego da via. A retirada de estacionamento na via, ou mesmo a redução da largura das faixas de rodagem resultam em mais área disponível para o transporte cicloviário. Como estratégia de viabilização da redução da largura das faixas de rolamento deve ser considerada a diminuição de velocidade máxima permitida e demais medidas de moderação de tráfego.

Além do espaço viário, é possível a implantação de ciclovias dentro dos limites de eventuais terrenos públicos adjacentes às vias selecionadas, como parques, praças, etc.

7.2 ESTUDOS DE APOIO

Para auxiliar a seleção de trechos viários a compor a rede cicloviária da cidade, foram elaborados alguns estudos. Os produtos desses estudos constituíram as bases de trabalho, cuja sobreposição permitiu identificar as vias que melhor atendem aos critérios elencados na seção anterior.

A partir da proposta de racionalização da rede de ônibus exposta no volume II, foi produzido um mapa de todo o viário utilizado pelo conjunto de novas linhas. A primeira base, portanto, é o **viário de suporte ao transporte coletivo**. O mapeamento do **nível de serviço** realizado anteriormente para a análise de trânsito também foi subsídio para o traçado da rede cicloviária.

Ainda foram elaborados dois outros estudos específicos para a proposta cicloviária: (i) o mapeamento de **declividade longitudinal** das vias; e (ii) a análise **de integração do sistema viário**. Ambos serão apresentados a seguir.

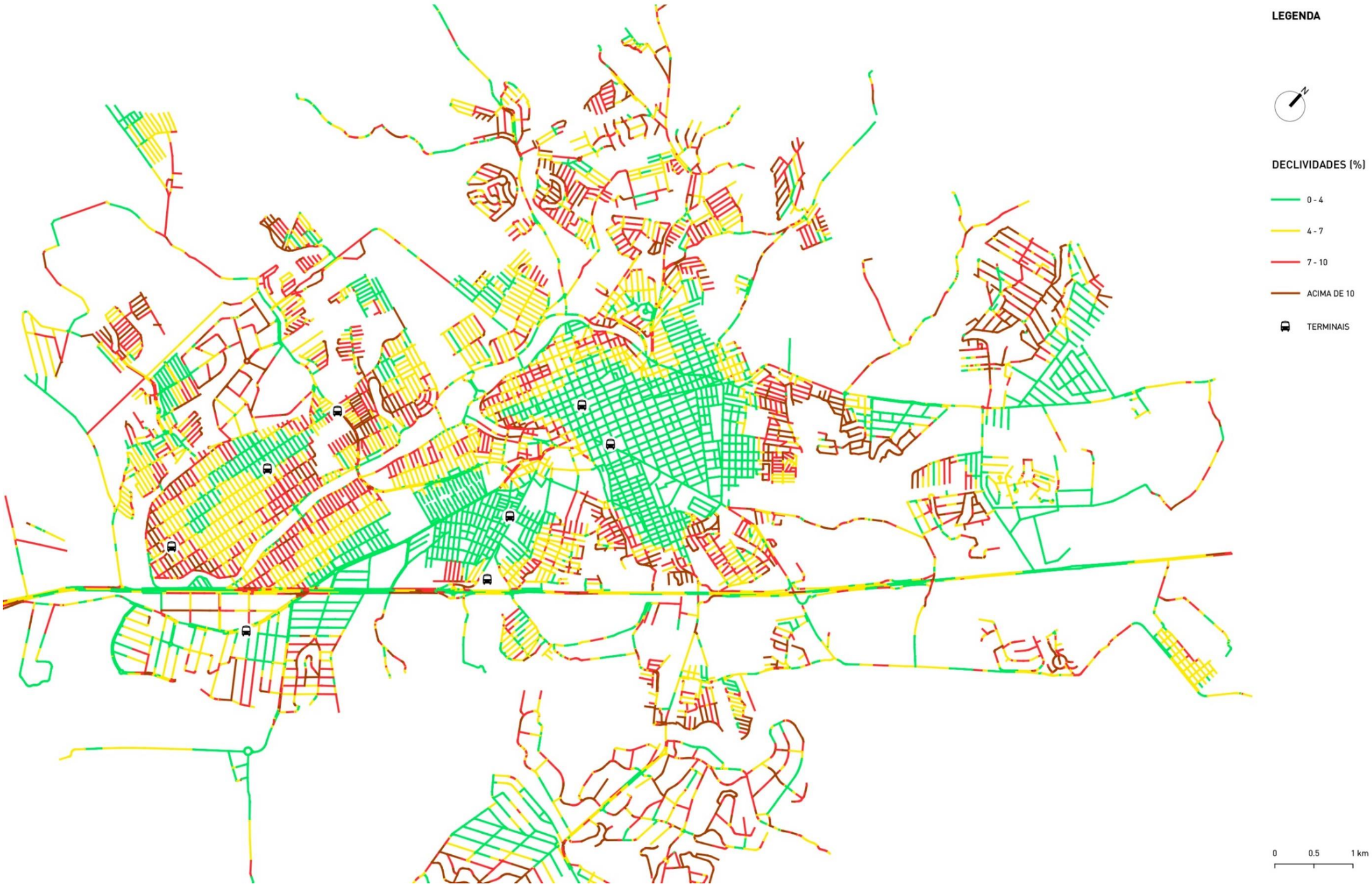
7.2.1 MAPEAMENTO DE DECLIVIDADE

Conforme mencionado na seção anterior a declividade longitudinal das vias é um fator determinante para a seleção de segmentos a compor a rede cicloviária da cidade. A partir de uma base com dados de altimetria de todo o município, foi elaborado por geoprocessamento um mapa temático das vias por faixa de declividade.

As faixas de declividade adotadas foram estabelecidas a partir de uma análise sobre o gráfico de rampas do manual do GEIPOT. Os valores de 0 a 4% representam o viário que não oferece impedância à circulação de ciclistas. Entre 4 e 7% os trechos que podem ser considerados em curta extensão. Acima de 7% estão classificados os segmentos impróprios para compor uma rede cicloviária com o nível de abrangência pretendido[3]. A Figura a seguir apresenta o resultado desse mapeamento.

[3] As faixas de inclinação adotadas tiveram como referência o projeto *Lisboa Horizontal,* cf. http://horizontalcities.com/en/

Figura 75 – Mapa de declividade



7.2.2 INTEGRAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO (SINTAXE ESPACIAL)

O objetivo do estudo apresentado a seguir é o de identificar as vias de maior nível de integração viária. Isso significa que quanto maior o nível de integração, mais conectada a via está em relação ao conjunto das demais vias.

Esse dado é de extrema importância para o traçado de uma rede cicloviária. O propósito de se fazer uma rede de vias especializadas ao transito de bicicletas se baseia no princípio de concentrar boa parte do fluxo em vias com melhores condições de circulação (conforto e segurança). No entanto para que a rede tenha um atendimento abrangente, além de possuir uma boa cobertura, seus segmentos viários têm que ser facilmente acessados. Quanto maior o nível de integração da via (ou segmento), maior sua acessibilidade média.

Para produzir o mapeamento das vias mais integradas foi utilizada a metodologia de análise de malha viária denominada **sintaxe espacial**, conforme descrito a seguir.

Conceituação:

A sintaxe espacial é uma ferramenta de análise que vem sendo desenvolvida há 25 anos. Foi criada no Reino Unido[4] e, mais recentemente, tem sido adotada em análises de redes de infraestrutura em diversos países.

As análises são produzidas a partir de um modelo de representação topológica da malha viária. Basicamente a medida de análise obtida é o nível de integração da malha. Esse modelo visa medir a **distância topológica** de cada segmento viário em relação aos demais componentes da malha. A distância topológica não é medida por unidades de comprimento – como ocorre com a distância geográfica – e sim pelo grau de relação que estabelece com o conjunto dos demais segmentos (a rede).

Para medir o nível de integração (ou distância topológica) dos segmentos viários da cidade é preciso primeiro produzir um modelo topológico do sistema viário. Nesse modelo a malha viária é representada como uma rede de grafos[5], na qual a unidade mínima de análise é segmento viário delimitado por duas intersecções. A rede topológica representa exclusivamente a estrutura de ligações entre os seus tramos. É necessário apresentar algumas definições da teoria da sintaxe espacial antes de prosseguir com as análises propriamente ditas.

[4] Foi concebida na Bartlett School of Architecture da University College London, a partir de pesquisa liderada pelo urbanista Bill Hillier.

[5] Rede constituída a partir da concepção da Teoria dos Grafos. Essa teoria que faz parte topologia, que é um ramo da matemática que estuda os espaços topológicos, ou, em outros termos, as relações espaciais entre elementos.

Definições

- **Linhas axiais:**

  Linha que representa os eixos das ruas e avenidas existentes entre duas esquinas consecutivas. É uma representação elementar, que simplifica o trecho viário como um segmento de reta. Como o que importa no modelo topológico é apenas a relação entre as vias, as linhas axiais não carregam nenhuma informação sobre o comprimento geográfico (métrico) do segmento de via, ou qualquer dado relativo à circulação, como capacidade, velocidade e orientação.

- **Profundidade:**

  É a grandeza utilizada pela teoria da sintaxe espacial como medida de distância topológica (não métrica) entre as linhas axiais. As linhas axiais mais "rasas" são aquelas mais integradas e as linhas axiais mais "profundas" são aquelas menos integradas (ou mais segregadas). A profundidade é medida pela quantidade de mudanças de direção. Cada mudança de direção representa um grau de profundidade. Exemplo, dadas duas linhas axiais "a" e "b" que cruzam entre si, diz-se que a linha "b" tem uma profundidade 1 em relação a "a"; se há outra linha "c" conectada a "b" e não a "a", é dito que "c" terá profundidade 2 em relação a "a", e assim por diante. Nas análises realizadas no PDMUS importam apenas as mudanças de direção realizada por conta de interseções, desprezando se as eventuais curvas existentes dentro de um mesmo segmento topológico.

- **Raio topológico:**

  É o alcance de um segmento viário medido em quantidade de mudanças de direção no modelo topológico. Assim, um raio 7 (de comprimento topológico 7) representa um alcance de até 7 mudanças de direção. O dito Raio N, significa um alcance com a abrangência equivalente ao maior comprimento topológico possível na rede em análise.

- **Nível de integração (ou conectividade):**

  É a profundidade relativa de um segmento axial dentro do espaço topológico definido por um raio de comprimento pré-estabelecido.

Aplicação no PDMUS:

A teoria da sintaxe espacial permite a realização de diversos tipos de análise sobre conectividade, cada um com um propósito específico. No PDMUS, forma utilizadas as análises de integração axial de dois tipos – local e global. Basicamente o que difere as duas é o raio de alcance da medida de integração

- **Análise de Integração axial global (raio N):**

  Medida de quão "profunda" uma linha axial é em relação a todas as outras do sistema. Essa medida mostrará os eixos mais conectados em relação a malha inteira, ou seja, em relação a toda cidade. O mapa representado na Figura 76 é o resultado dessa análise.

- **Análise de Integração axial local (raio X):**

  Medida de profundidade limitada a um raio x (vale dizer, limitada a uma quantidade específica de mudanças de direção). Enquanto na análise global o nível de integração das vias é medido em relação à malha toda, na análise local ele é mensurado em relação ao viário contido no espaço topológico limitado e definido por um raio pré-estabelecido. Por conta de limitar o alcance da análise a um raio topológico limitado, esse estudo tende a captar a acessibilidade local das vias, complementando a análise global. Usualmente são realizados mapeamentos com 3, 5 ,7 e 10 mudanças de direção. Neste estudo foram produzidas análises com os 4 raios. Ao observar o produto das 4 análises constatou-se que o mapa de raio 5, apresentado na Figura 77 é o mais útil para o propósito desta do traçado da rede cicloviária.

Descrição do procedimento de análise:

A análise foi feita a partir da malha viária estrutural e local convertida em linhas axiais. Cada segmento de via existente entre duas esquinas consecutivas foi transformado em uma linha axial, constituindo assim um modelo topológico da malha viária necessário para o processamento das análises pretendidas. Esse modelo foi inserido em software de modelagem de sintaxe espacial, no qual foram processadas as análises descritas.

Síntese dos resultados:

A partir do mapeamento da integração do sistema viário elaborado nos níveis local e global estabelecidos, foi possível produzir o mapa síntese. Esse mapa reúne os segmentos viários de maior nível de integração. Por serem dotados de maior acessibilidade esses segmentos se prestam bem à rede cicloviária.

Figura 76 – Sintaxe – Análise axial: global

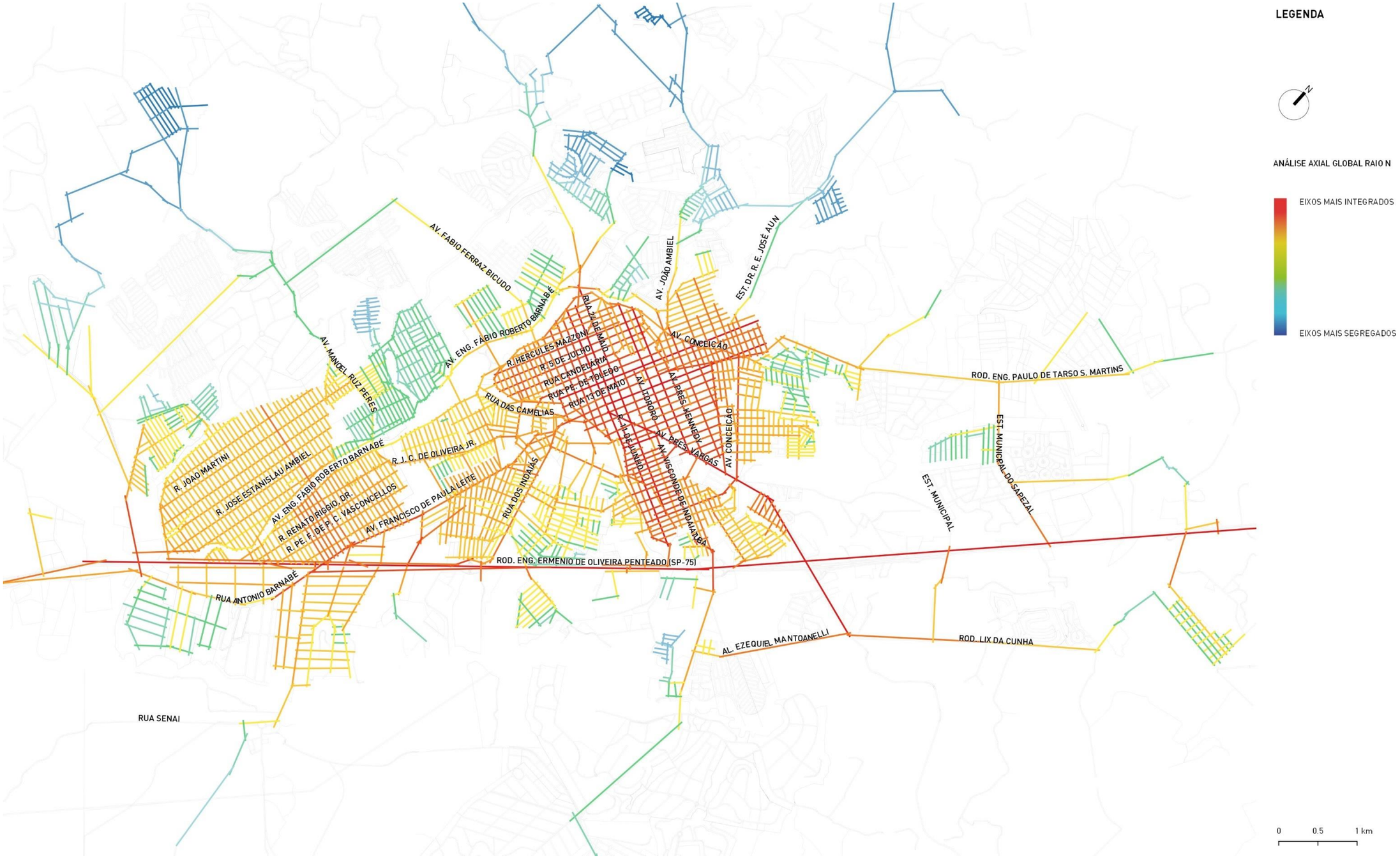


Figura 77 – Sintaxe – Análise axial: local

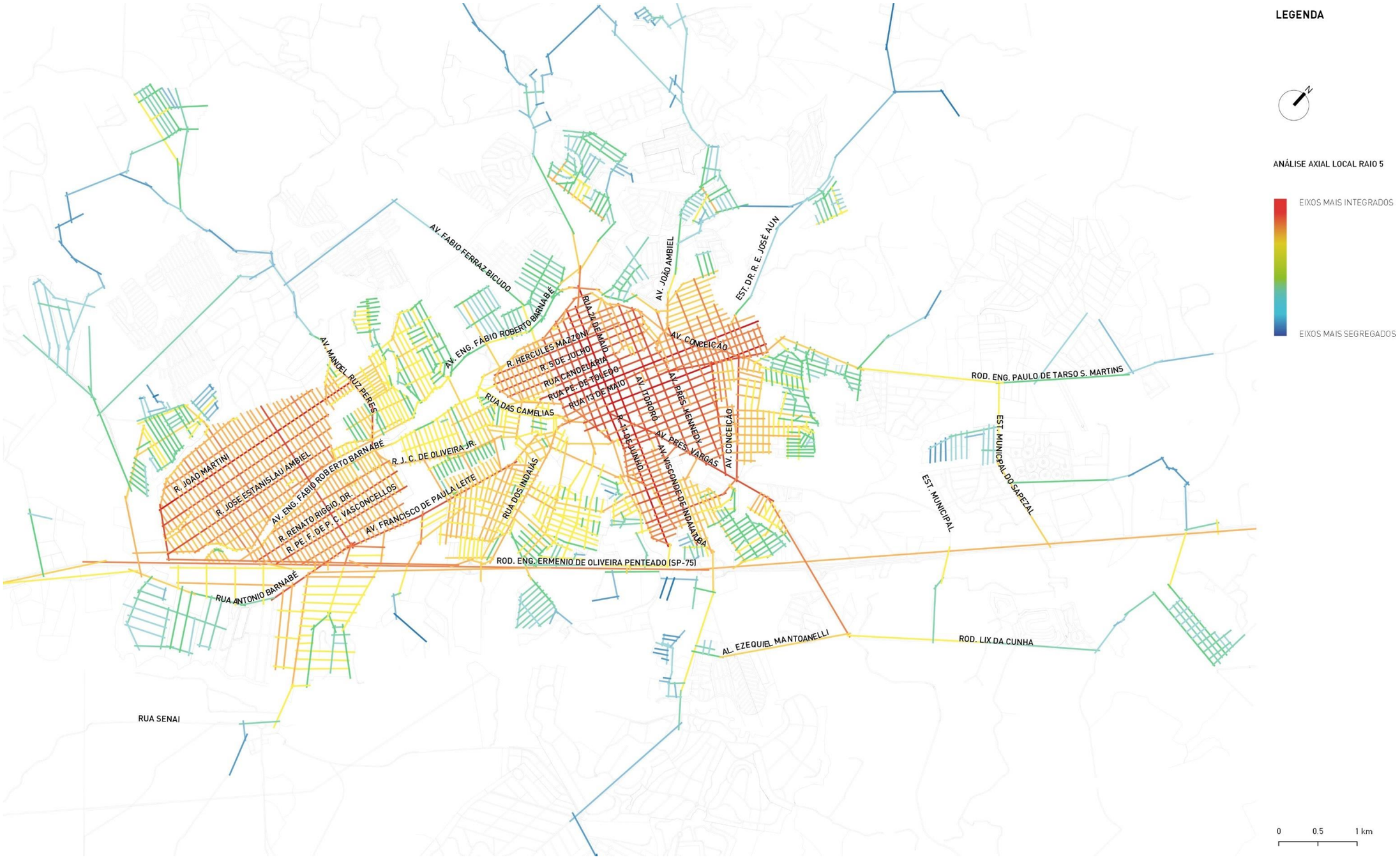


Figura 78 – Síntese: conjunto de vias de maior nível de integração

7.3 PROGRAMA CICLOVIÁRIO

O programa de ação desenvolvido nesta seção do PDMUS tem por objetivo implantar um **sistema cicloviário** para a cidade de Indaiatuba. Embora a cidade já possua alguns componentes do sistema aqui proposto, esses elementos ainda não se constituem como tal. É preciso aperfeiçoar o que já existe, implantar o que ainda não existe e unificar tudo sob uma identidade integrada.

7.3.1 SISTEMA CICLOVIÁRIO DE INDAIATUBA

O Sistema Cicloviário de Indaiatuba – SCI será formado por três componentes. Qual seja, a rede cicloviária, o equipamento de apoio e o sistema de bicicleta pública. Os três já estão implantados no município, embora de forma ainda incipiente. O PDMUS preconiza a extensão e o aperfeiçoamento desses componentes. A seguir a apresentação geral de cada um deles.

7.3.2 REDE CICLOVIÁRIA

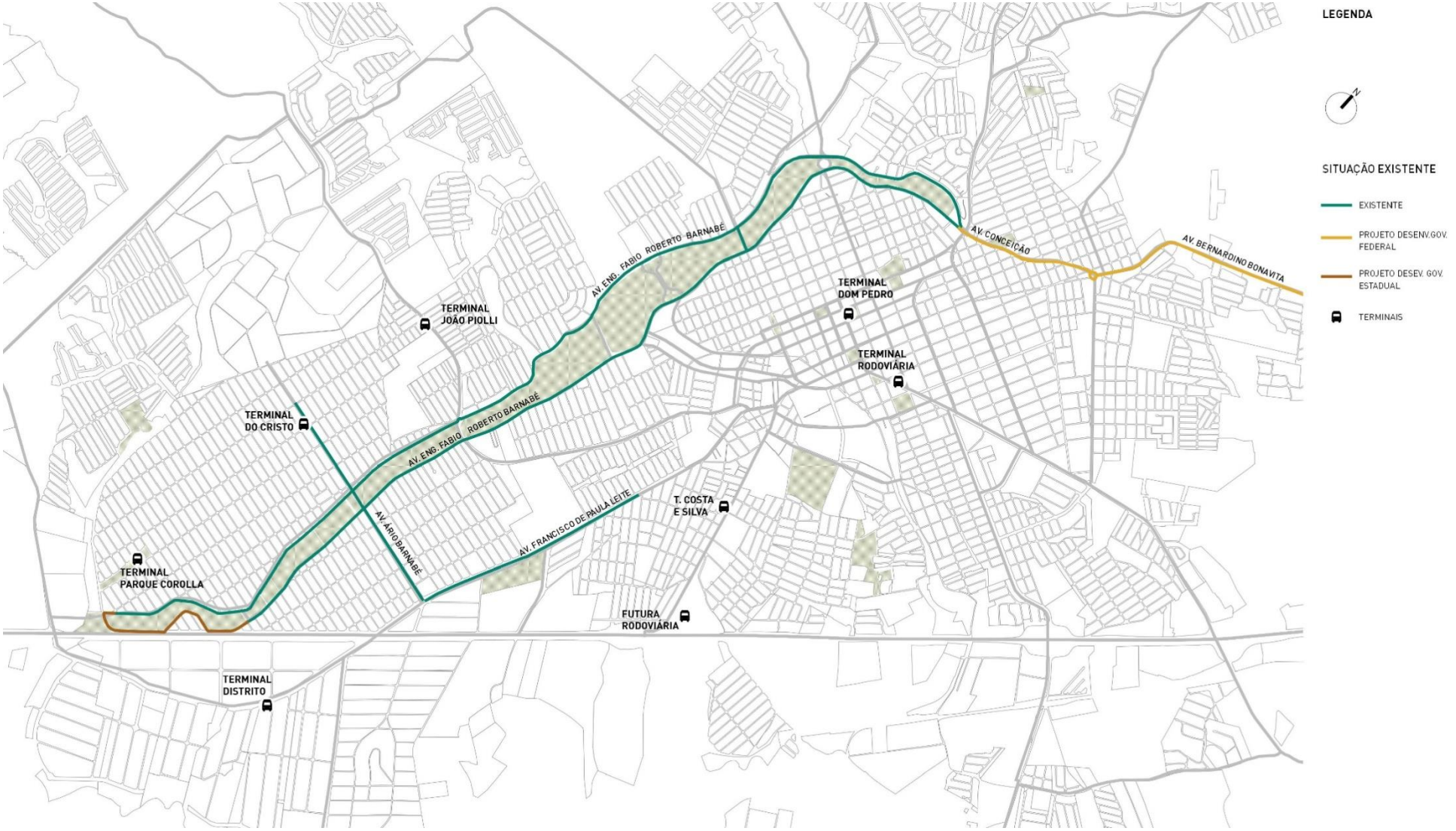
A rede cicloviária é a base para a operação de todo o sistema. É imprescindível que a infraestrutura geral para o transporte cicloviário seja extensa e integrada o suficiente para amarrar os demais elementos e atingir o nível de abrangência esperado. Para isso é preciso aumentar significativamente a extensão total da malha e fazer com que seus tramos estejam totalmente conectados.

Infraestrutura consolidada

O ponto de partida do traçado da rede cicloviária proposta foi a chamada Infraestrutura consolidada, que reúne os eixos cicláveis já implantados e os propostos que já estão comprometidos. Esses últimos são fruto de firmados com o Governo Federal e também com o Governo do Estado de São Paulo.

A Figura a seguir mostra o mapeamento dessa infraestrutura consolidada. A partir desse conjunto, procedeu-se em duas frentes. A primeira delas é a análise da infraestrutura existente segundo o referencial de planejamento do sistema conforme exposto no item 7.1 (princípios, diretrizes e critérios). Procedida a análise, foram identificados algumas inconformidades e indicadas medidas de adequação reunidas na **Ação 1 – adequação de eixos cicláveis existentes**. A outra frente o planejamento da expansão da rede, a partir do traçado de novos eixos cicláveis, cuja aplicação corresponde à **Ação 2 – Ampliação da rede cicloviária**.

Figura 79 – Rede existente e trechos em projeto



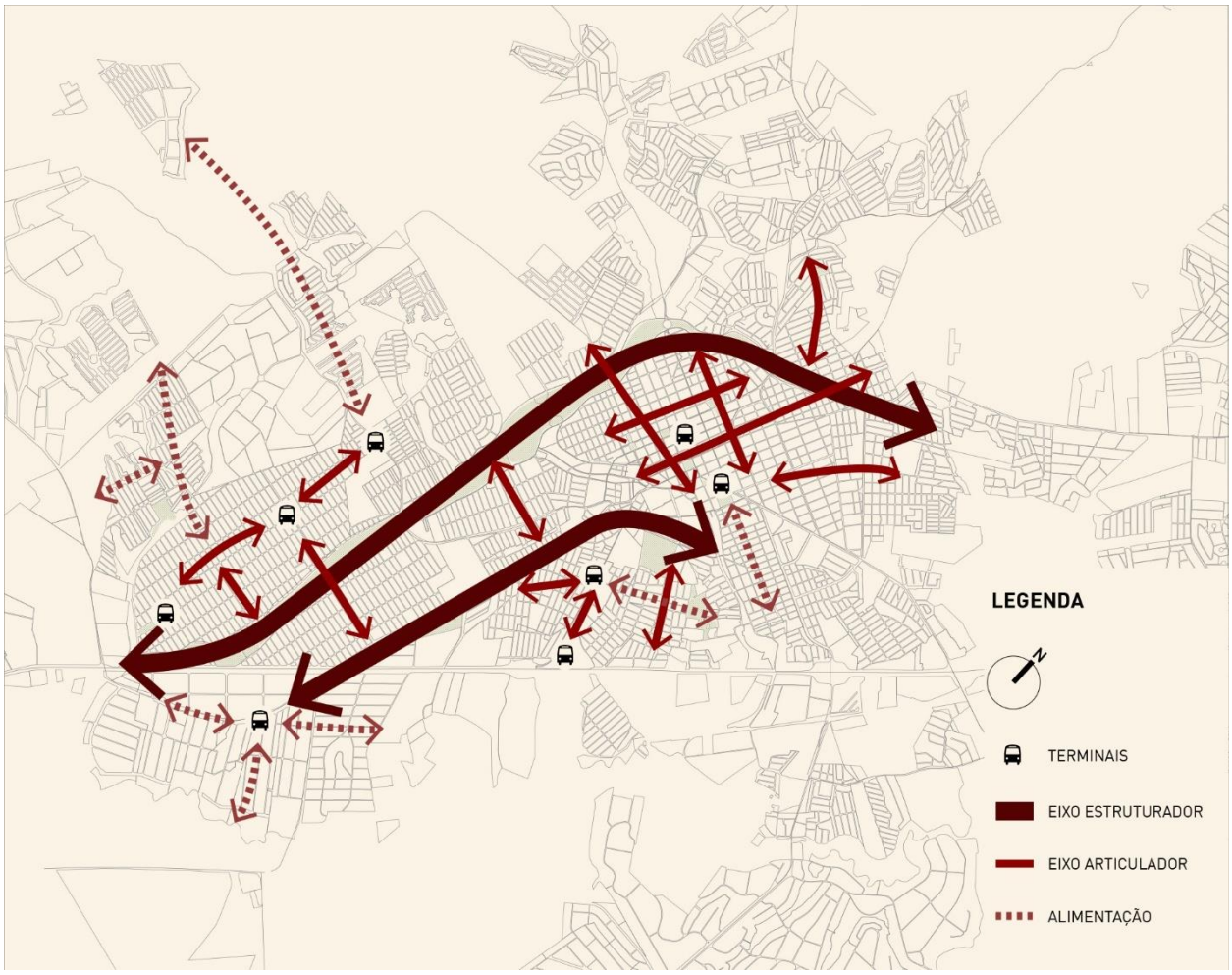
Rede proposta: conceito

A rede cicloviária proposta no PDMUS é inteiramente composta por vias cicláveis exclusivas (ciclovias e ciclofaixas). As ciclorrotas podem existir de forma pontual e transitória, apenas em situações de baixo risco, de caráter eminentemente local. Sua implantação deve ser condicionada a uma justificação por meio de estudos específicos a serem realizados posteriormente pela prefeitura. Como a função das ciclorrota é capilar, seu planejamento não faz parte do escopo do PDMUS, que visa definir a rede em termos estruturais.

Em termos de estrutura, é importante apontar que a rede proposta representa um conjunto mínimo, possível de ser implantado dentro do horizonte do plano. Isso significa que para os ciclos de planejamento da mobilidade seguintes, outras fases da expansão da rede devem ser concebidas. De qualquer modo, o referencial estabelecido no PDMUS, também se presta ao planejamento da expansão futura.

A Figura a seguir é um diagrama que explica o conceito geral que norteou o traçado da proposta de rede cicloviária. Foram estabelecidas três funções que, junto com os demais critérios, orientaram a escolha dos caminhos.

Figura 80 – Conceito da rede: proposta



A função **estrutural** é exercida por dois eixos estruturais paralelos, o Eixo Cicloviário do Parque Ecológico de Indaiatuba e o Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite. A partir dessa espinha dorsal, se articulam os demais eixos. No âmbito local há a função de **alimentação** do transporte coletivo. Essa função é realizada por vias cicláveis que tem por objetivo a ligação dos bairros com os terminais de ônibus. Por fim, no nível intermediário é estabelecida a função de **articulação**. Seus diversos eixos cicloviários estabelecem as interconexões necessária para constituir a rede de fato. Podem promover qualquer tipo de ligação: dos terminais aos eixos estruturais, dos terminais entre si e ligações entre os dois eixos estruturais. Na área central a rede apresenta uma maior densidade de eixos e nós, justamente porque o centro concentra as principais atividades e para onde a maior parte dos deslocamentos converge.

7.3.3 EQUIPAMENTO DE APOIO

Além da infraestrutura de circulação, é necessário a instalação de um equipamento de suporte ao transporte cicloviário. Esse equipamento será descrito em mais detalhes no item 7.6.

7.3.4 SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA

O sistema de bicicletas pública é um meio que pode aumentar bastante o potencial de uso da rede cicloviária. As possibilidades de uso são ampliadas não somente porque inclui os não proprietários de bicicletas no grupo de usuários do transporte cicloviário, como também porque permite maiores possibilidades de viagens de curta distância, de viagens multimodais e de viagens de entre picos. Com um sistema de bicicleta pública, o cidadão que vai ao trabalho de ônibus (ou mesmo automóvel), por exemplo, pode fazer uma viagem rápida de bicicleta para resolver alguma demanda no horário de almoço.

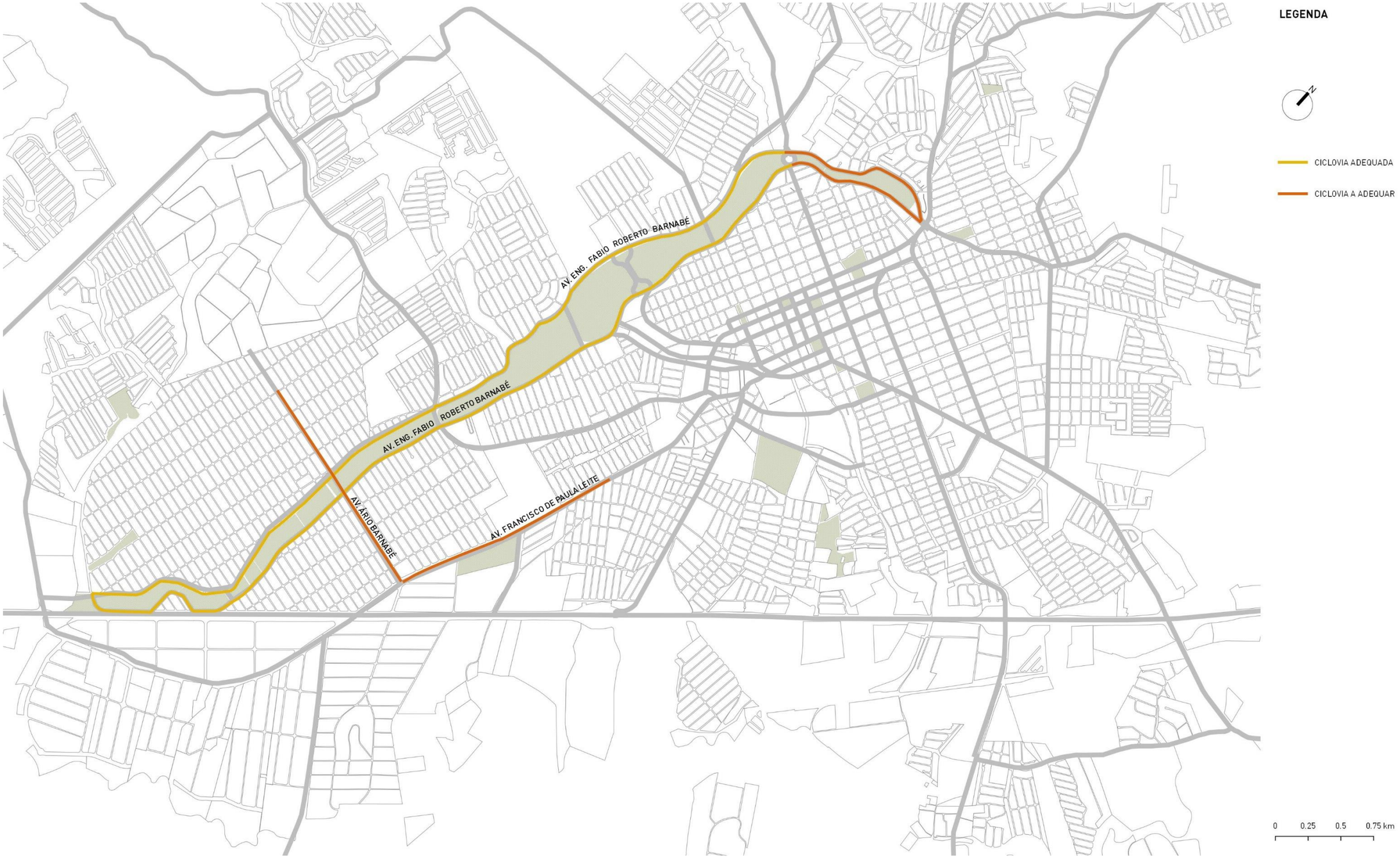
Para que de fato funcione, o sistema de bicicleta pública deve ser eficiente e abrangente. Atualmente Indaiatuba conta com um embrião de sistema desse tipo – o Ecobike. Embora seja uma boa iniciativa, esse sistema precisa ser aperfeiçoado e ampliado no mesmo ritmo de expansão da rede cicloviária (ver item 7.7).

7.4 AÇÃO 1: ADEQUAÇÃO DE EIXOS CICLÁVEIS EXISTENTES

Conforme mencionado anteriormente a infraestrutura cicloviária existente na cidade foi objeto de análise de conformidade em relação aos princípios, diretrizes e critérios de planejamento, bem como de parâmetros de projeto. O objetivo dessa análise foi identificar as eventuais necessidades de adequação para que a rede cicloviária tenha um padrão de qualidade homogêneo.

O eixo cicloviário do Parque Ecológico foi considerado adequado em quase toda sua extensão, exceto em sua porção ao norte da intersecção com as ruas João Amstalden e 24 de Maio. Já a ciclovia da Av. Ário Barnabé não atende ao critério de declividade e, por conta deste, indiretamente, não está plenamente em conformidade com o princípio de maior abrangência de atendimento. O eixo da Av. Francisco de Paula Leite, por sua vez, possui declividade satisfatória, porém não apresenta os requisitos de segurança necessários para mitigar o risco oferecido pela avenida. Cada um dos casos será tratado em maior detalhe nas seções a seguir.

Figura 81 – Análise dos trechos cicláveis existentes



7.4.1 EIXO CICLOVIÁRIO DO PARQUE ECOLÓGICO DE INDAIATUBA

O eixo cicloviário do Parque Ecológico de Indaiatuba é a principal espinha dorsal da rede proposta. Como se trata de uma ciclovia implantada na margem de um córrego, a declividade longitudinal é baixa ao longo de toda a extensão. Em termos de segurança, entretanto, foi identificado um trecho ao norte da intersecção com R. 24 de Maio que não atende aos requisitos estabelecidos.

Ao longo de quase toda a extensão do parque o eixo cicloviário está implantado dentro do parque, razoavelmente bem protegida em relação ao trânsito da Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé. Junto à ciclovia há uma pista de caminhada constante, de 4,0m de largura em média. Entretanto, no trecho acima mencionado, os terraços do córrego Barnabé são mais estreitos e não há espaço suficiente para implantação da ciclovia e da pista de caminhada de forma ininterrupta. A opção adotada foi deslocar o eixo ciclável para fora nesse trecho, convertendo-o em uma ciclofaixa de bordo de pista esquerda.

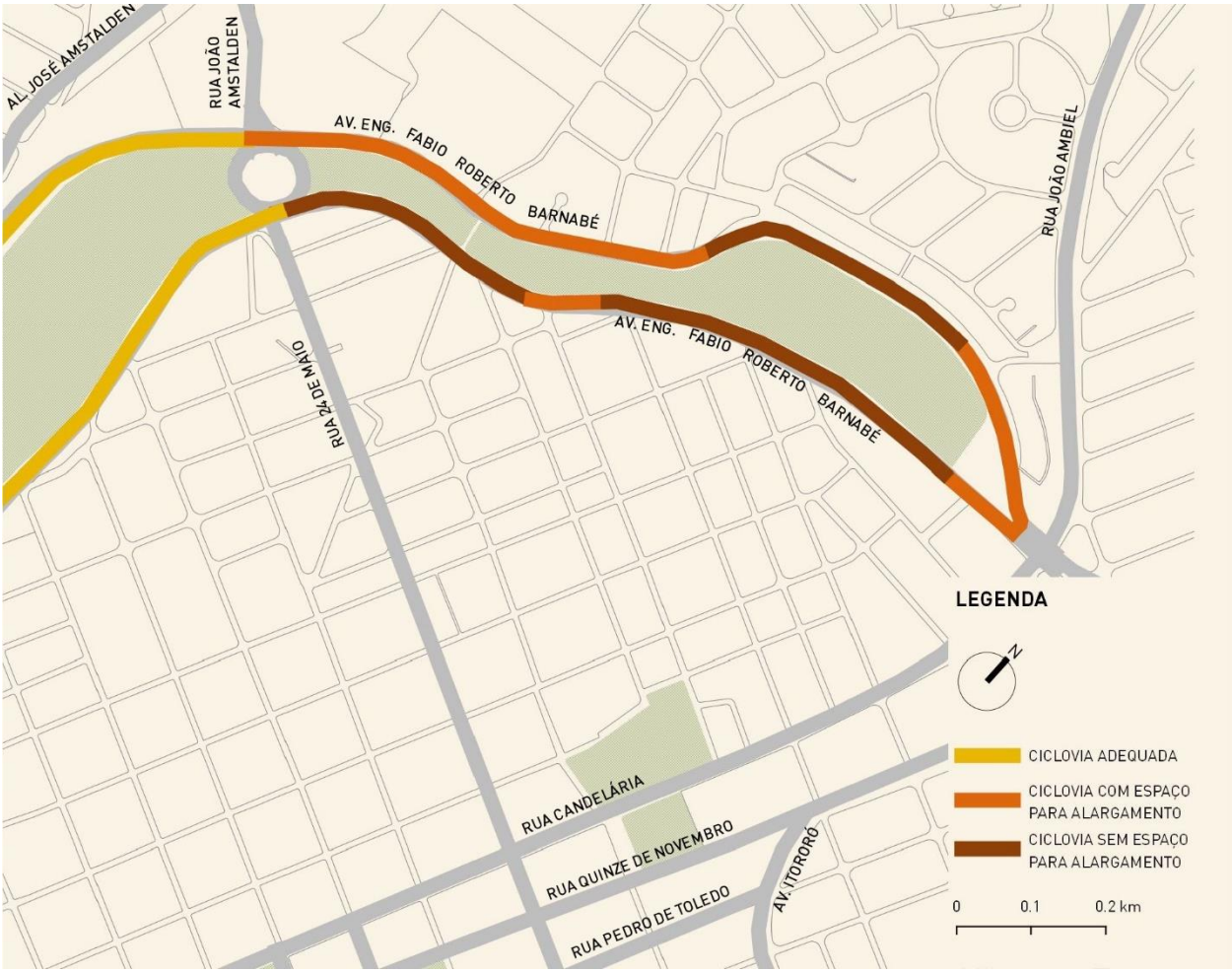
Como pode ser percebido na figura a seguir, a ciclofaixa não apresenta o nível de proteção adequado para a situação. Segundo o critério de adoção de modelo cicloviário por nível de risco, junto a vias arteriais – como é o caso da Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé – deveria ser adotada uma solução do tipo ciclovia.

Figura 82 – Eixo cicloviário do Parque Ecológico (seção norte)

A ciclofaixa implantada é do tipo unidirecional, fator agravante do risco ao ciclista, uma vez que possui uma faixa de domínio muito estreita. Como não há faixa de amortecimento e a largura da pista ciclável é muito estreita, não há garantia de distância lateral mínima de 1,50m conforme exige o CTB.

A primeira hipótese considerada para adequar esse trecho do eixo ciclável foi a construção de uma ciclovia paralela, dentro do parque ao lado da pista de caminhada. Entretanto, como pode ser visto na figura a seguir, em boa parte do trajeto não há espaço suficiente para implantação de uma ciclovia em paralelo à pista de caminhada nos terraços fluviais existentes.

Figura 83 – Eixo cicloviário do Parque Ecológico: espaço para adequação



Ainda assim, como medida compensatória, é possível considerar a construção de um passeio mais estreito e com trajeto alternativo para substituir o que seria suprimido se atendida a recomendação deste plano. Atualmente, já existe uma trilha que acompanha o passeio existente em quase todo seu percurso. Para transformá-la em uma pista de caminhada similar à que se pretende suprimir, bastaria refazer o pavimento para permitir a prática de corrida sem que prejudique o desempenho da drenagem superficial.

Figura 84– Eixo cicloviário do Parque Ecológico: proposta (planta)

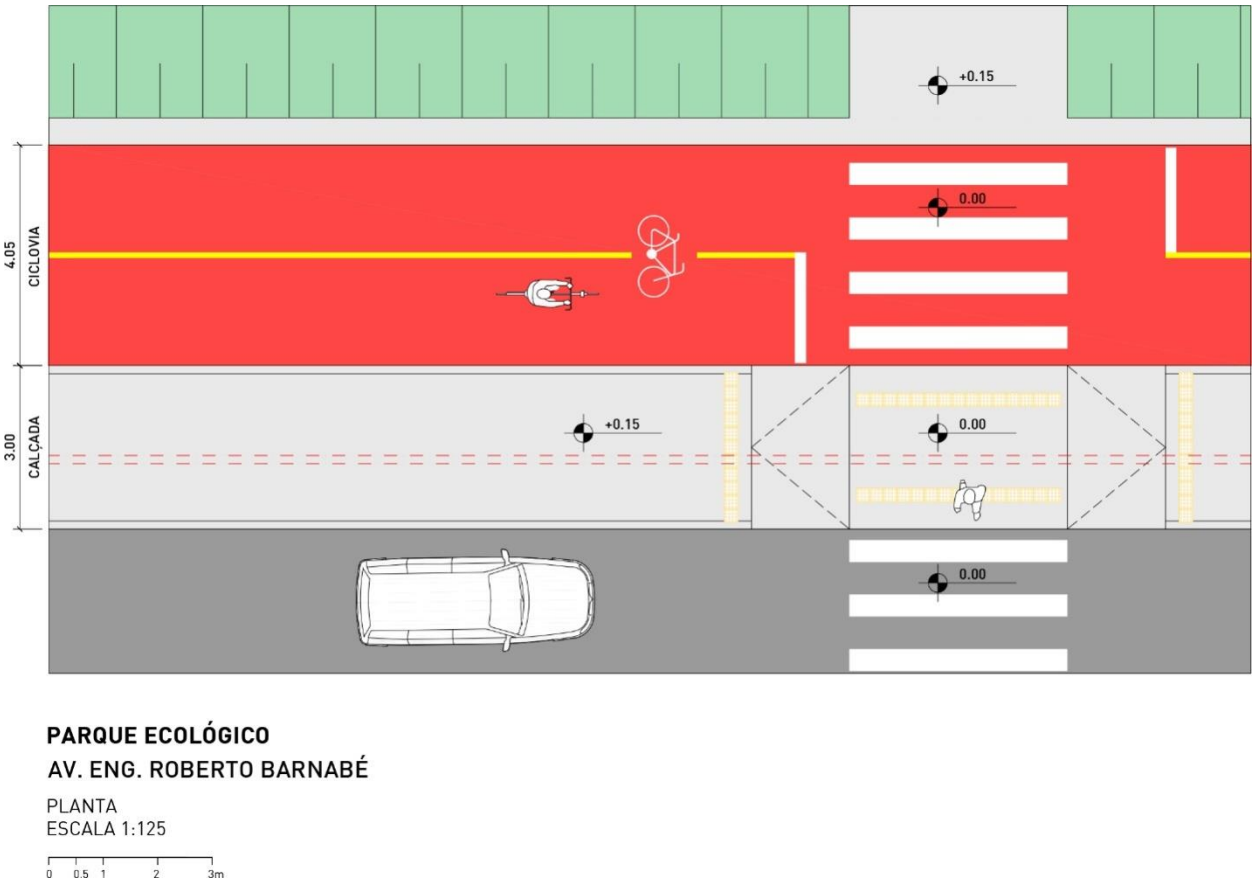
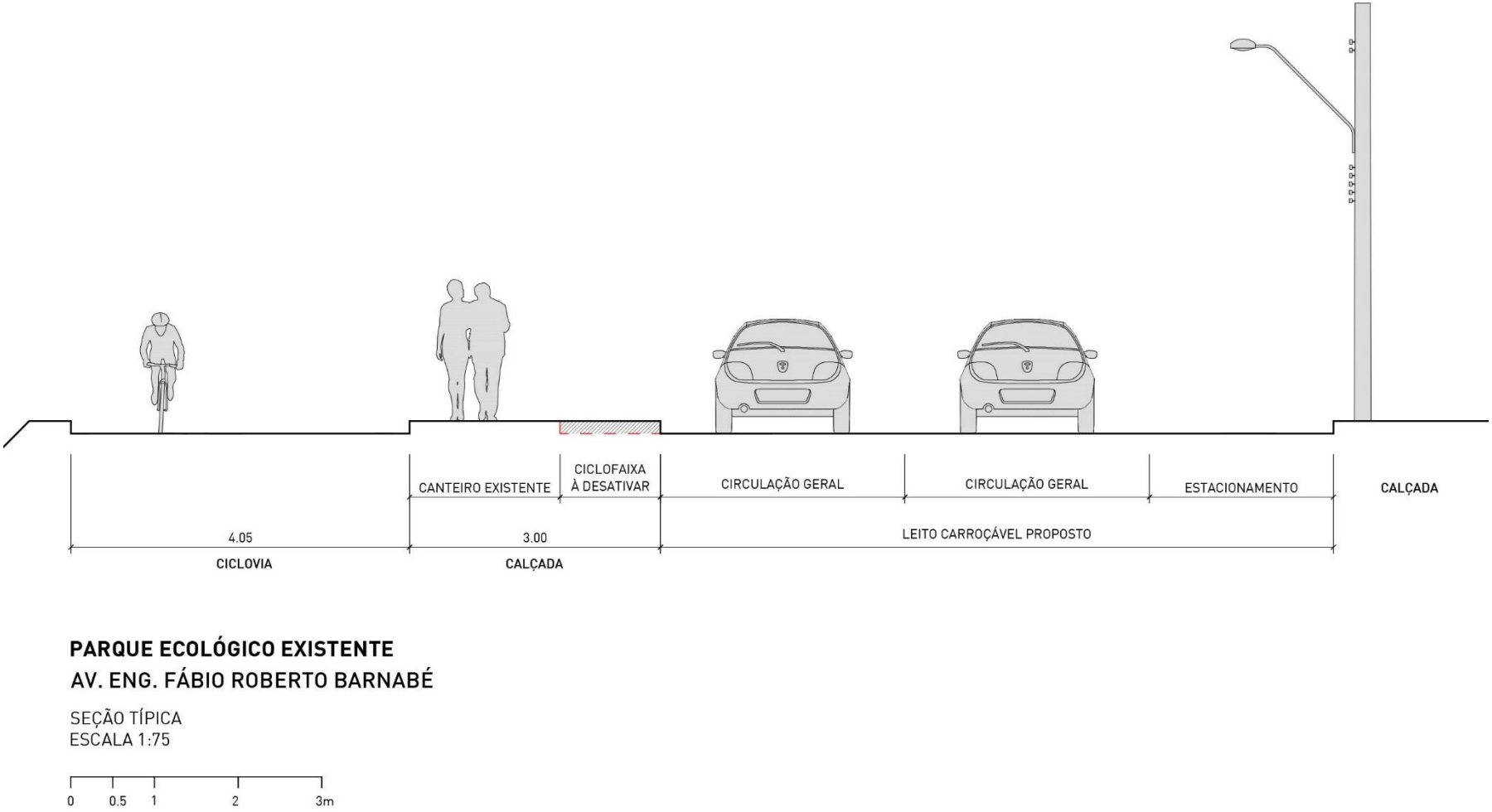


Figura 85– Eixo cicloviário do Parque Ecológico: proposta (planta) (seção transversal)



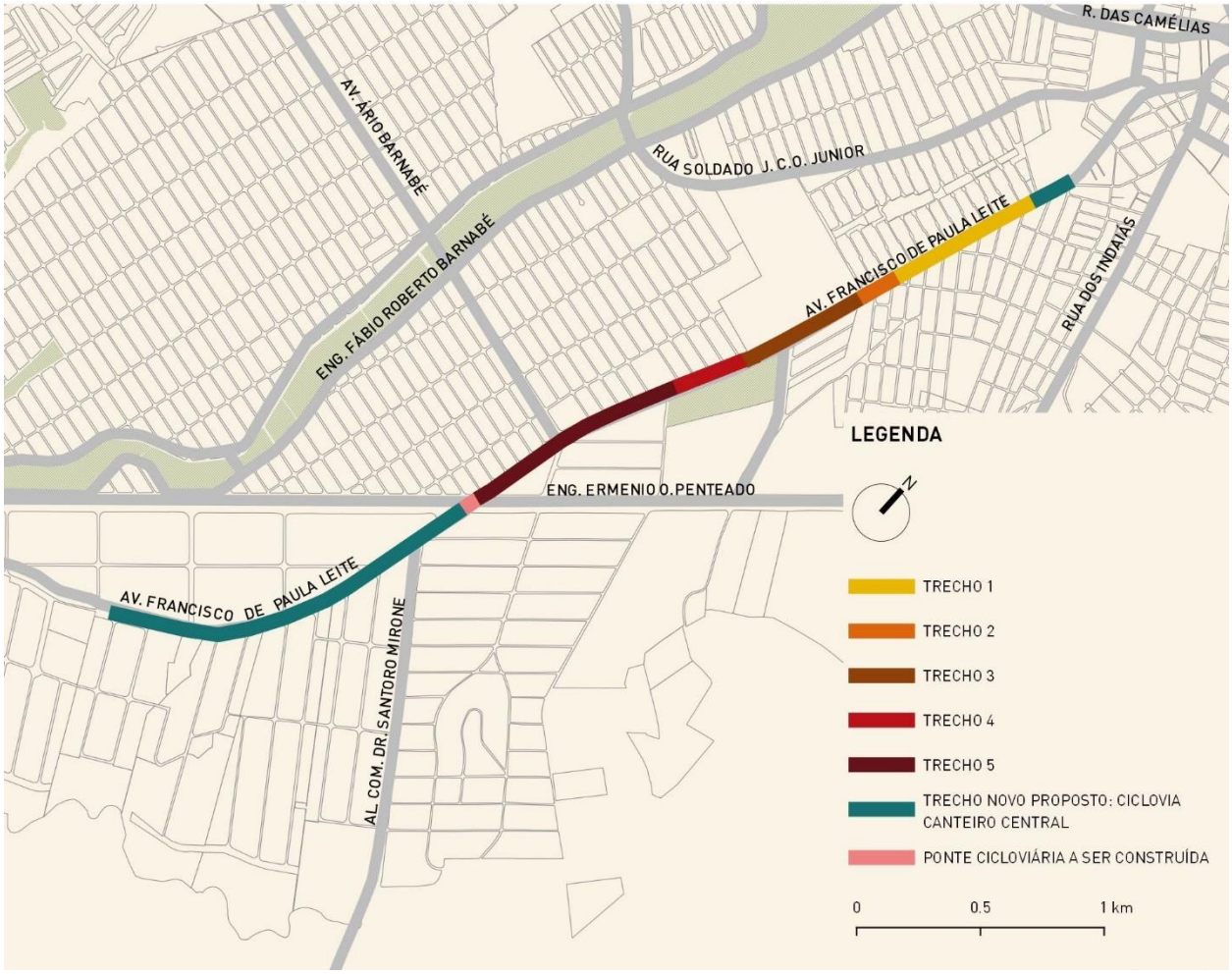
7.4.2 EIXO CICLOVIÁRIO DA AV. FRANCISCO DE PAULA LEITE

Conforme mencionado anteriormente, a Av. Francisco de Paula Leite também é um corredor estrutural da rede cicloviária de Indaiatuba. Este eixo ciclável apresenta uma configuração diversificada em termos de modelo de implantação, com 4 segmentos claramente distintos. A análise de conformidade realizada com base no referencial do PDMUS classificou praticamente todo seu trajeto como inadequado (exceção feita aos 100m do trecho 2). De maneira geral, foi constatada ausência de proteção ao ciclista, no nível correspondente ao risco oferecido pela Av. Francisco de Paula Leite, que é uma via arterial de trânsito pesado.

O PDMUS formula uma alternativa de adequação para cada um dos trechos, bem como 2 extensões novas a fim de conectar o eixo com o restante da rede proposta (ver proposta da rede na seção 7.5). A Figura abaixo, mostra o eixo cicloviário separado por trecho, com suas respectivas estratégias de ação. Os segmentos em amarelo e a ponte ciclável em vinho são os trechos novos a serem construídos. Os segmentos em laranja, vermelho e marrom correspondem à porção para qual se recomenda alguma medida de adequação.

A seguir, será apresentado cada trecho, seus respectivos diagnósticos e as propostas de adequação correspondentes.

Figura 86– Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite: segmento



Trecho 1

Esse primeiro segmento do eixo cicloviário se inicia na intersecção da avenida com a R. Com. Antônio Nagib Ibrahim e termina no cruzamento com a R. Antônio Canali. Corresponde à toda extensão do Boulevard da CECAP. Foi implantado no modelo de ciclovia de canteiro central e tem 700m de extensão.

Como pode ser percebido na figura abaixo, o canteiro central não possui largura suficiente para implantação de uma ciclovia bidirecional com o nível de proteção adequado ao risco oferecido pela Av. Francisco de Paula Leite. Além disso a pista cicloviária tem largura média de 1,20m, abaixo do mínimo recomendado pelo CTB.

Figura 87- Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite: ciclovia no canteiro central

A partir de vistoria realizada pela equipe do PDMUS, concluiu-se que a maioria dos ciclistas não utiliza a ciclovia do canteiro central e prefere circular pelo passeio do Boulevard. Essa conduta não é desejável, pois estabelece um conflito com os usuários do passeio público, apesar de sua largura confortável. É preciso se levar em conta que, além da função de circulação de pedestres o Boulevard é um espaço de fruição pública que conta com áreas de permanência com bancos,

jardineiras, etc. A passagem de ciclistas no passeio público, portanto não é compatível com a atual configuração desse espaço.

Figura 88- Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite: passeio público do Boulevard da CECAP

A solução de adequação recomendada pelo PDMUS é desativação da ciclovia de canteiro central existente e construir uma nova que ciclovia que a substitua, no espaço atualmente ocupado por vagas de estacionamento de veículos. Essa alternativa permite que a proteção adequada ao ciclista sem prejuízo à circulação de pedestres e à fruição do espaço público da forma como estabelecida.

Para isso, será necessária uma obra de adaptação do Boulevard a fim de acomodar a nova função. As figuras ilustram a situação típica proposta. A proposta pressupõe a conversão do formato de disposição de vagas de 45° para o modelo de vaga paralela. Essa alteração libera espaço, pois as vagas a 45º ocupam uma faixa de domínio de 5,0m de largura, enquanto o formato em paralelo ocupa apenas 2,0m. O impacto da consequente redução de capacidade de vagas não é significativo, tendo em vista a ociosidade atual desta faixa de estacionamento.

Será necessário também um tratamento especial na frente das paradas de ônibus. Nesses locais a ciclovia deverá fazer um desvio por trás do abrigo, por dentro do passeio, pois nesses pontos existem baias de entrada e saída dos ônibus. A região do passeio junto ao abrigo deve ter um

tratamento especial a fim de se eliminar o conflito dos ciclistas com os pedestres. Além do afluxo de usuários do transporte coletivo, a região atraí pessoas para os pequenos estabelecimentos comerciais alojados nos abrigos. A figuras a seguir apresentam a solução recomendada para mitigar esse conflito. Na frente do abrigo de ônibus a pavimentação diferenciada da ciclovia deve ser interrompida e devem ser instalados elementos de moderação de tráfego para que os ciclistas reduzam a velocidade nesses pontos.

Figura 89- Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite: proposta (planta típica)

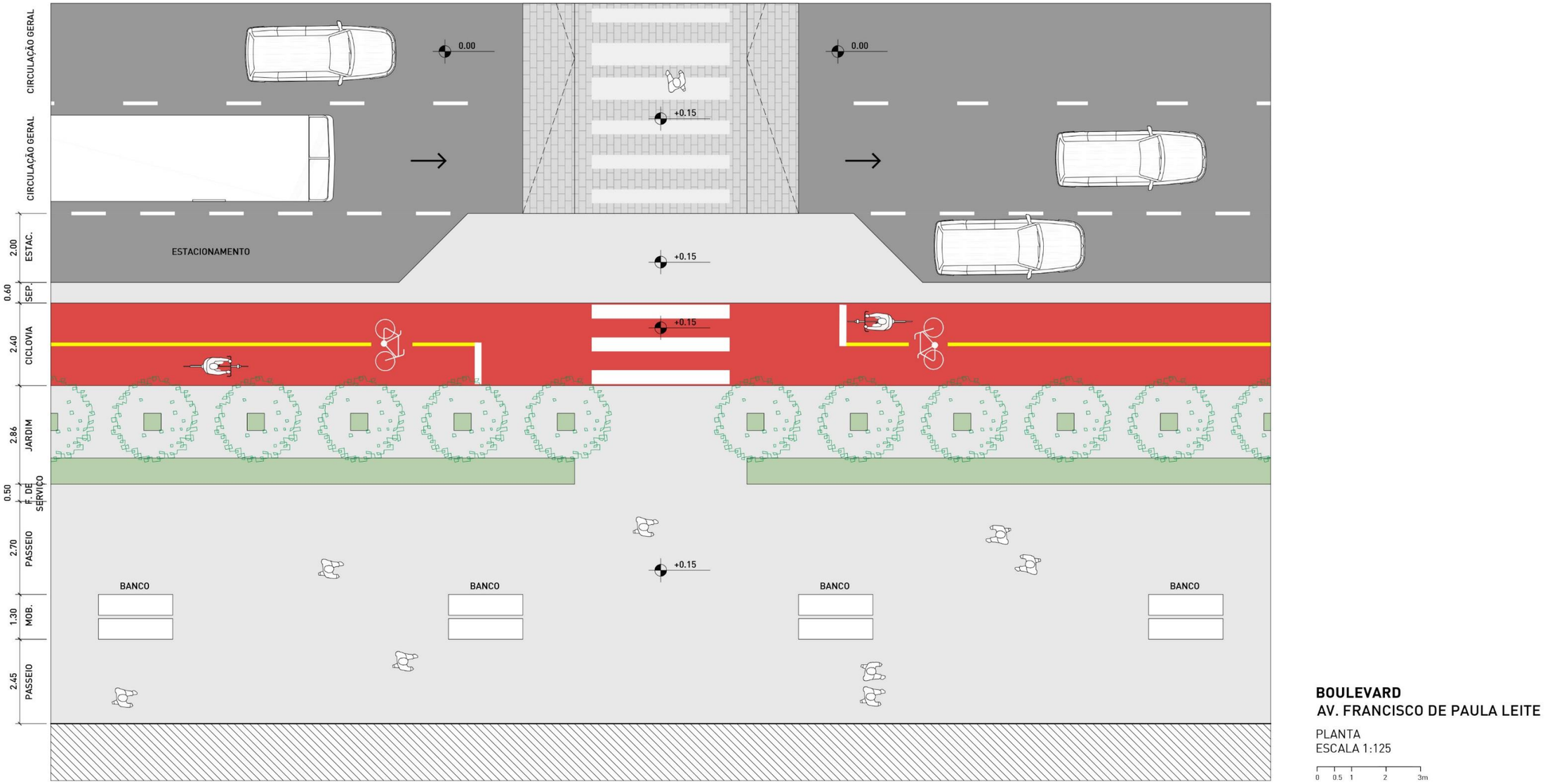
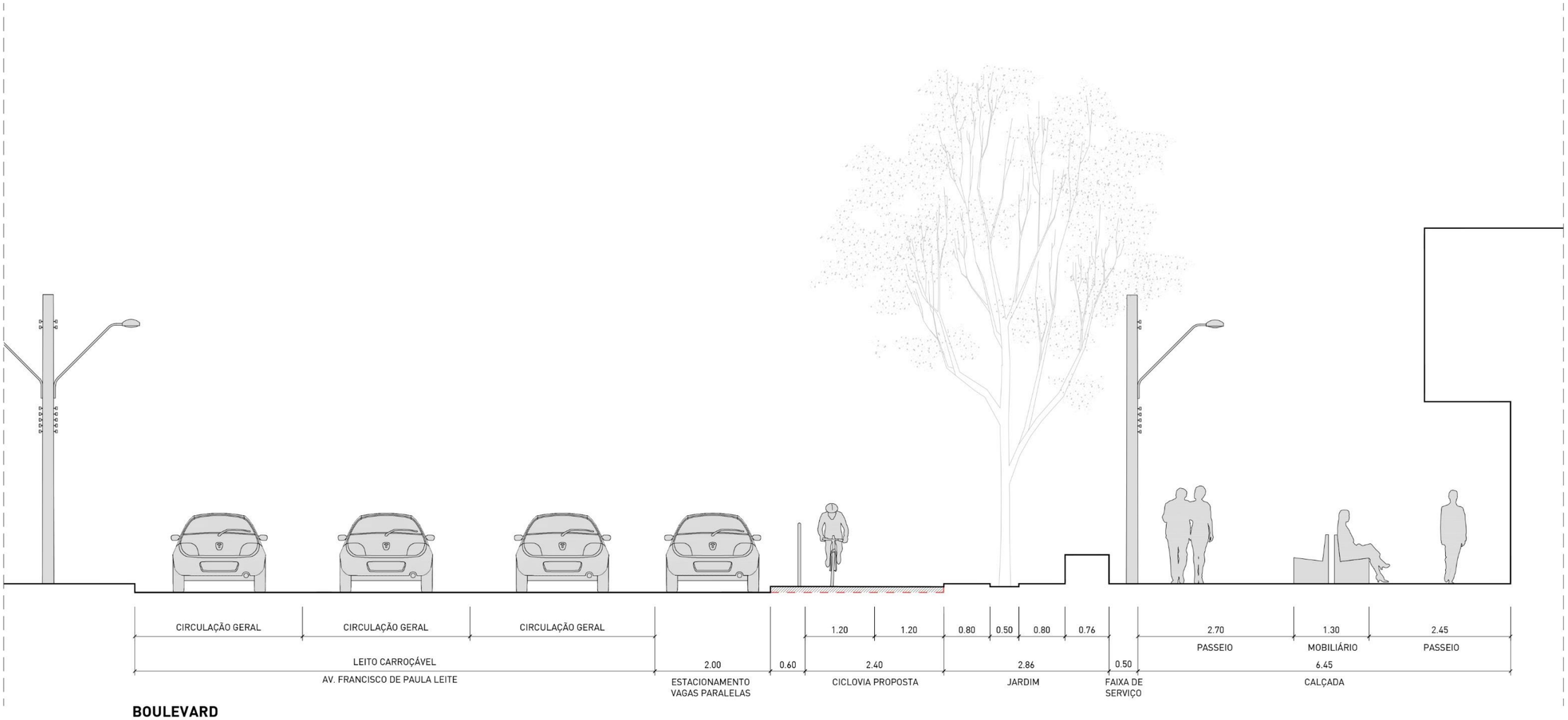


Figura 90 - Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite: proposta (seção transversal típica)



BOULEVARD
AV. FRANCISCO DE PAULA LEITE

SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:75

Figura 91 - Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite: paradas de ônibus (planta)

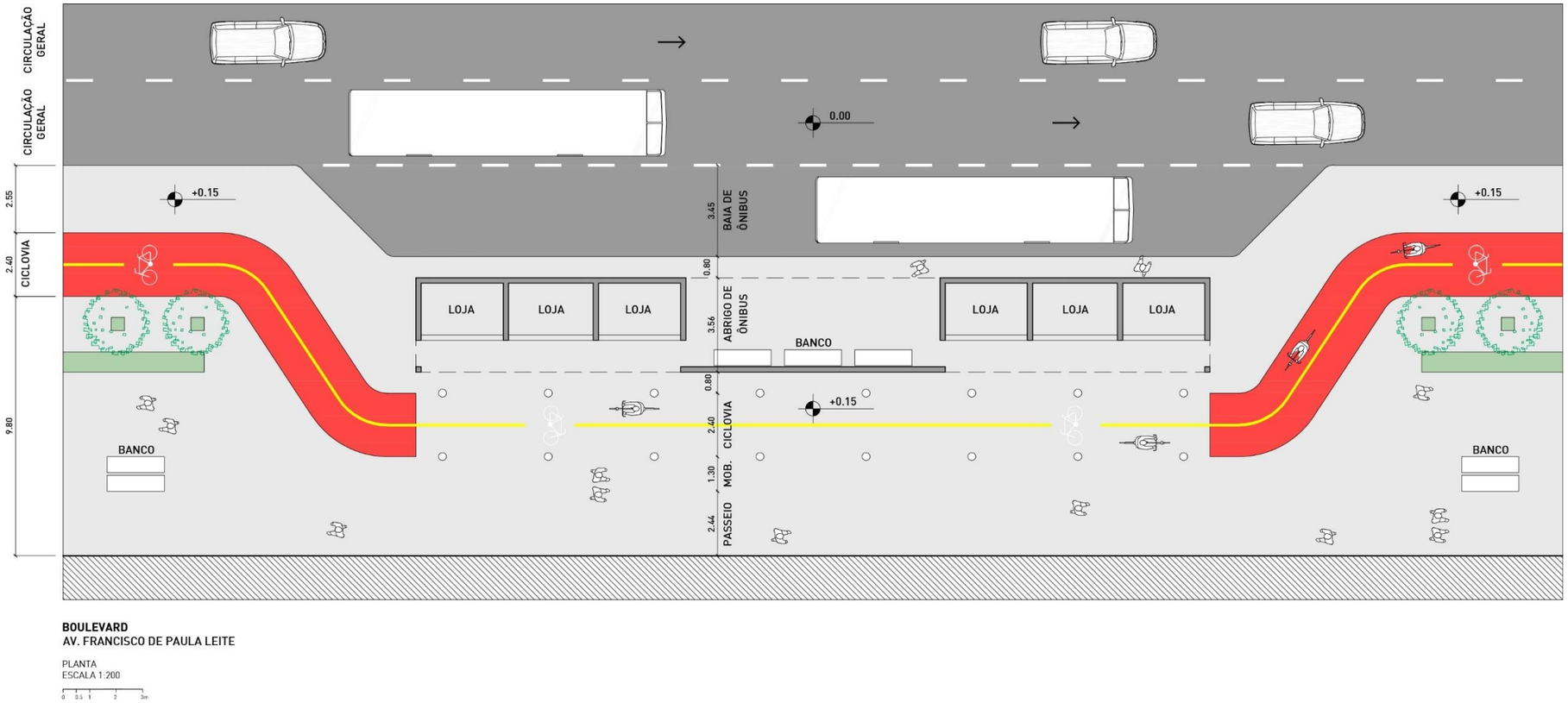
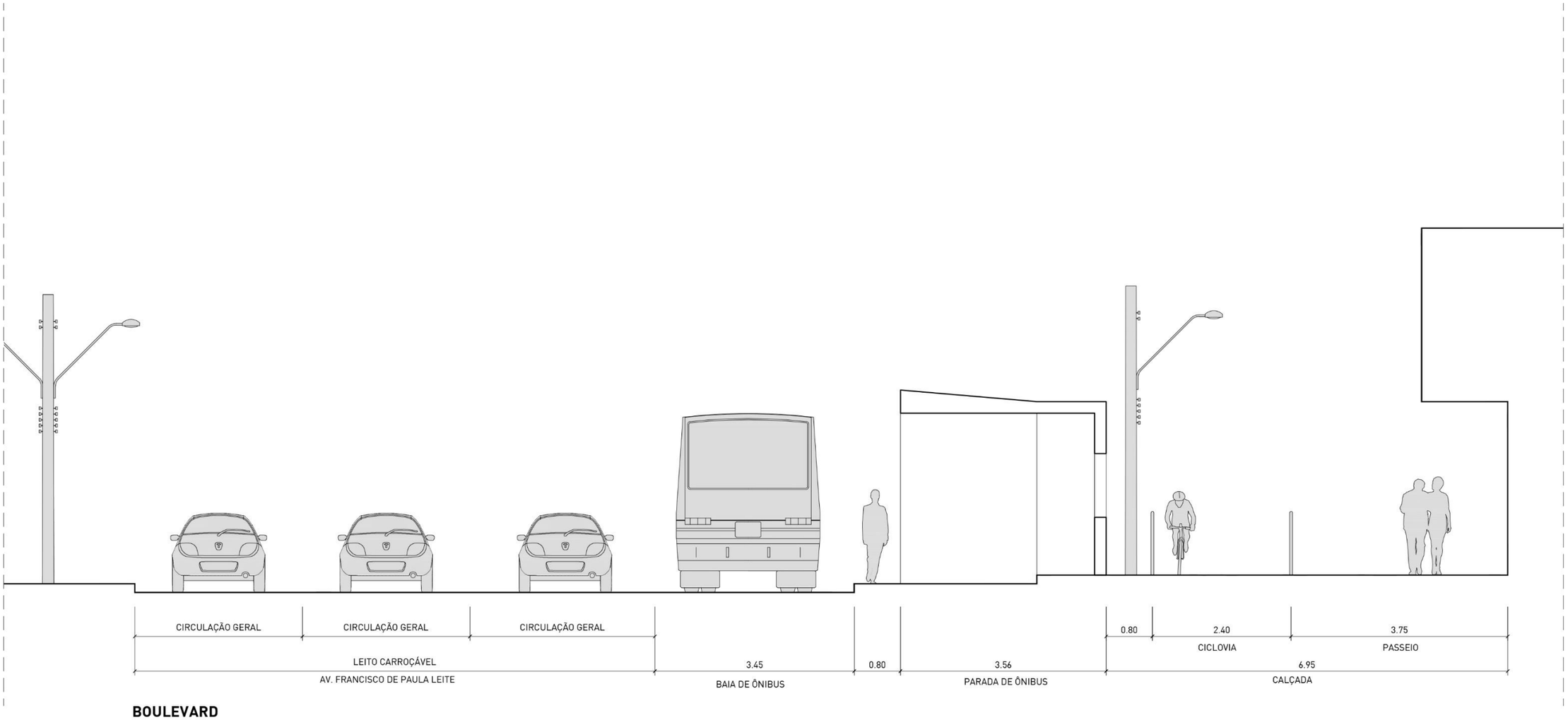


Figura 92 - Eixo Cicloviário da Av. Francisco de Paula Leite: paradas de ônibus (seção transversal)



BOULEVARD
AV. FRANCISCO DE PAULA LEITE

SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:75

Trecho 2

A partir do fim do Boulevard, no ponto de interseção com a Rua Antônio Canali, a ciclovia existente cruza a pista oeste da Av. Francisco de Paula Leite e segue cerca de 100m no canteiro separador existente entre esta avenida e a Av. Geraldo Hackmann, que acaba no entroncamento da Av. Toshiko Takahara. Esse segmento foi considerado adequado aos parâmetros de planejamento estabelecidos do PDMUS.

Trecho 3

O próximo trecho, de cerca de 550m, foi implantado sobre a calçada oeste junto ao terreno da Fundituba Indústria Metalúrgica. Apesar de contar com bom nível de proteção em relação ao Trânsito motorizado, a ciclovia nesse trecho não possui largura suficiente e entra em conflito com os pedestres da calçada.

A solução proposta para esse caso é o alargamento da calçada para que tenha uma largura total de no mínimo 5,4m. Desse modo, haverá espaço para a acomodação de uma ciclovia de 2,40m de largura junto ao alinhamento e mais uma calçada de 3,0m suficiente para acomodar o passeio e a instalação de abrigo de ônibus em uma faixa de serviços.

Figura 93– Ciclovia da Av. Francisco de Paula Leite (Trecho 3 – Fundituba)

Trecho 4

O quarto segmento compreende 270m de ciclovia que se inicia na extremidade do terreno da metalúrgica e termina no meio do quarteirão entre as ruas R. Anastácio Peres e R. Luiz Cupini. A ciclovia nesse trecho está implantada no canteiro que separa a Av. Francisco de Paula Leite da Rua Jacob Lyra. Tem boa condição de proteção, porém apresenta largura insuficiente. Para

a adequação deste trecho, recomenda-se a reconstrução do pavimento a fim de alargar a pista para os 2,40m necessários. Par tanto, será necessário utilizar parte do espaço ocupado por vagas de estacionamento a 45°, transformando-as em vagas paralelas, assim como proposto para o Trecho 1.

Trecho 5

O último trecho do eixo cicloviário existente compreende uma ciclovia de canteiro central com 550m de comprimento. A exemplo dos demais segmentos de ciclovia desse eixo da Av. Francisco de Paula Leite, a pista para bicicletas é estreita e não apresenta proteção adequada ao ciclista.

A recomendação do PDMUS para esse segmento é a de transferir a ciclovia para o canteiro separador entre a avenida e a Rua Jacob Lyra, em continuidade ao modelo do trecho anterior. A redução do leito carroçável da Rua Jacob Lyra deve ser considerada como alternativa para se liberar espaço e possibilitar a implantação da ciclovia com 2,40m de largura mais os afastamentos de 0,50m de cada lado.

Segmentos novos

Além da adequação dos trechos existentes o PDMUS propõe a extensão do eixo da Av. Francisco de Paula Leite a fim de conectá-lo ao restante da rede. Na extremidade norte propõe-se uma ligação de cerca de 120m do ponto onde atualmente se inicia o eixo, na interseção com a R. Com. Antônio Nagib Ibrahim até a Rua Caixa D'Água, de onde vai partir um caminho ciclável que chega no centro da cidade.

A ligação deve ser feita em canteiro central, pois os lotes lindeiros, em ambos os lados da avenida, possuem acessos de veículos nesse trecho. Como não há espaço suficiente para a ciclovia no canteiro central atual, recomenda-se a diminuição do leito carroçável, por meio do estreitamento das faixas de rodagem e da retirada de estacionamento em via pública. O objetivo é reconstruir um canteiro central com 4,0m de largura, sendo 0,50m de afastamento da borda de cada lado, mais 1,20m de cada uma das pistas e mais 0,60m para acomodação dos postes existentes no canteiro central atual.

A proposta de rede prevê a chegada desse eixo ciclável ao Distrito Industrial. Para isso, propõe-se a extensão da ciclovia na tipologia de bordo de pista no lado oeste, em continuidade ao Trecho 5. Esse novo trecho teria cerca de 500m e terminaria no início do viaduto sobre a Rodovia Santos Dumont (SP-75). A partir desse ponto, o PDMUS prevê a construção de uma ponte ciclável para atravessar a rodovia. Ainda que apresente custo relativo um pouco mais elevado, a ponte é fundamental para conectar a ciclovia da Av. Francisco de Paula Leite à ciclovia do Distrito Industrial.

7.4.2.1 TRECHOS EM DECLIVIDADE ELEVADA

Além do critério de largura de pista ciclável e segurança dos ciclistas, também foi identificada a não conformidade em relação à declividade longitudinal. O caso mais crítico é o da ciclovia da Av. Ário Barnabé. Embora tenha sido bem dimensionada e construída em ótima condição de proteção em relação ao trânsito motorizado, essa ciclovia apresenta extensos trechos de elevada declividade. Do Parque Ecológico até a R. Sílvio Candello, há um segmento de 560m em declividade elevada ininterrupta, quase todo na faixa entre 7 e 10%. Do outro lado do córrego a situação se repete por mais 270m. São mais de 800m em rampa elevada. Frequentemente usuários empurram a bicicleta pela ciclovia na subida.

Esse eixo é de extrema importância para a conectividade da rede, estabelecendo uma ligação leste-oeste, atravessando o Parque Ecológico. O mencionado padrão de urbanização equivocado, que impôs um traçado de malha viária perpendicular às vertentes do vale do Córrego Barnabé, condicionou todas as vias paralelas à Av. Ário Barnabé à mesma situação de alta declividade. Não existem, portanto, caminhos alternativos para exercer essa ligação em rampas de baixa declividade.

Considerando isso tudo – a importância estrutural do eixo, a falta de alternativa e a boa condição de segurança e conforto – o PDMUS indica que a ciclovia deve ser mantida onde está. Sugere-se que sejam estudadas medidas mitigatórias a fim de facilitar a subida dos ciclistas. Uma sugestão existente em outros países – e ainda não adotada nos casos brasileiros – é o denominado plano inclinado para bicicletas. A referência abaixo é de um equipamento desse tipo, instalado na cidade de Trondheim, na Noruega. Não são apresentadas no presente PDMUS soluções utilizando essa tecnologia, o que poderá ser feito em nível de projeto acompanhado de estudo de viabilidade técnica econômica e ambiental.

Figura 94– *Trampe CycloCable* - Plano inclinado para bicicletas na cidade de Trondheim, Noruega.

Fonte: http://trampe.no/en/home

Ciclovia em projeto

O mesmo problema de rampa elevada de grande extensão foi identificado no projeto de ciclovia que está sendo desenvolvido em convênio com o Governo Federal na Av. Bernardino Bonavita. Os últimos 950m da ciclovia – a partir da Rua Maria Bittencourt Crepaldi até Rua Pitangueiras – apresentam extensos segmentos de rampa elevada. Como a ciclovia ainda está em fase de projeto, recomenda-se que esse seja revisto a fim de mitigar o problema. Sugere-se que seja considerada revisão do projeto geométrico desvinculando o “greide” da ciclovia em relação ao da avenida de maneira a reduzir a declividade longitudinal da primeira.

7.5 AÇÃO 2: AMPLIAÇÃO DA REDE CICLÁVEL CONSOLIDADA

Para constituir a Rede Cicloviária de Indaiatuba conforme proposta conceitual apresentada anteriormente, além de adequar a infraestrutura existente, o PDMUS propõe a construção de mais 40 km de vias cicláveis exclusivas novas. Esse conjunto de vias cicláveis propostas no PMDUS, somado aos 18,8 km de vias existentes e 4,2 km de vias em projeto, resulta na rede de 63 km apresentada nas figuras a seguir.

A Figura 95 apresenta a rede com seus segmentos representados conforme a função que exercem na rede. É a aplicação concreta do esquema conceitual apresentado no item 7.3.2 Na Figura 96, por sua vez, os segmentos são apresentados conforme tipologia de implantação de via ciclável, que foram atribuídas conforme os critérios apresentados anteriormente.

A partir da rede definida no plano, deverão ser realizados os projetos completos dos novos segmentos cicloviário propostos. Este documento, além de apresentar a proposta cicloviária do plano, deve servir de termo de referência para a elaboração desses projetos. Nesse sentido, a seguir serão expostos os parâmetros de projeto de ordem geral e também específicos para cada tipologia.

Figura 95 – Rede proposta: arranjo funcional

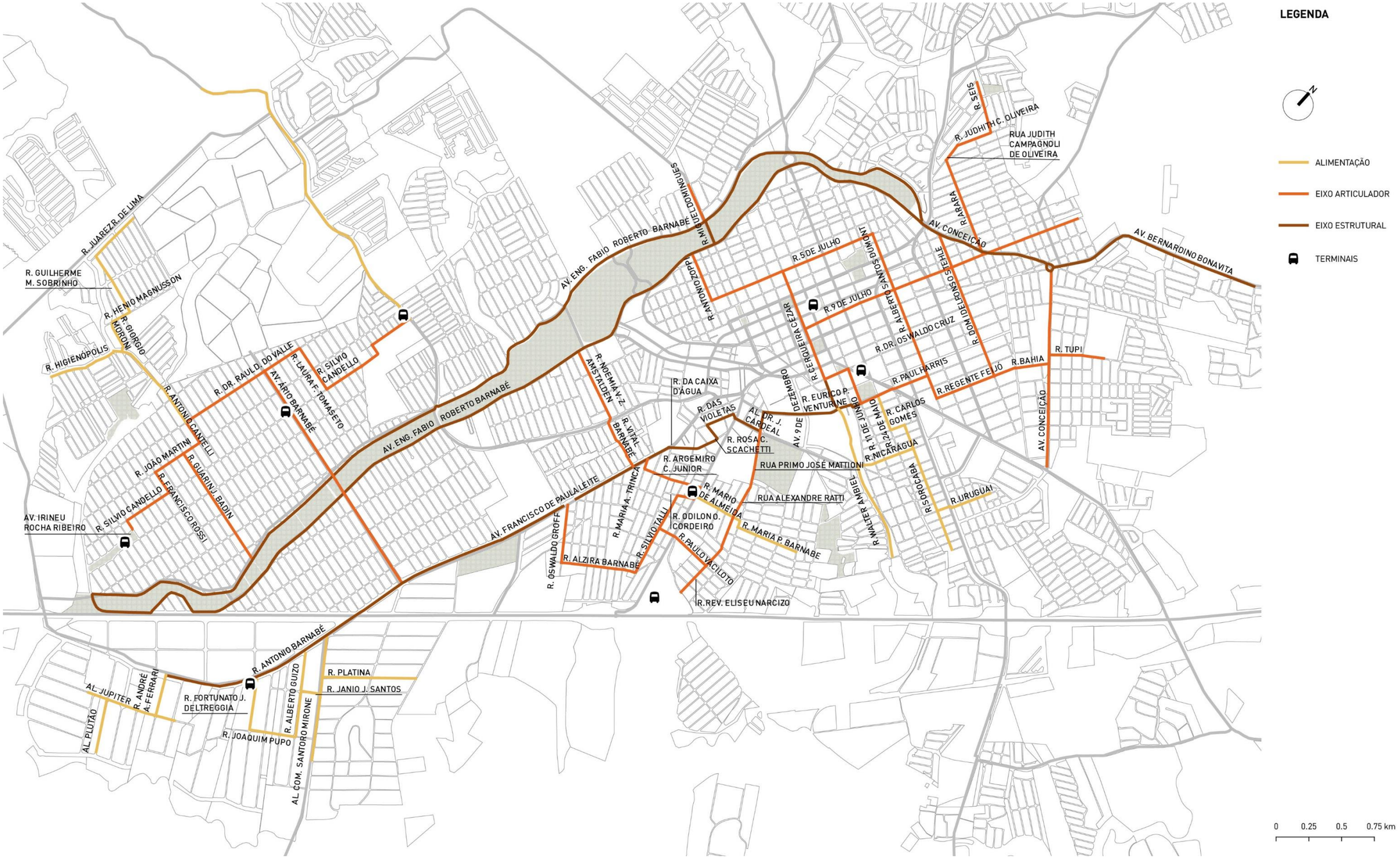
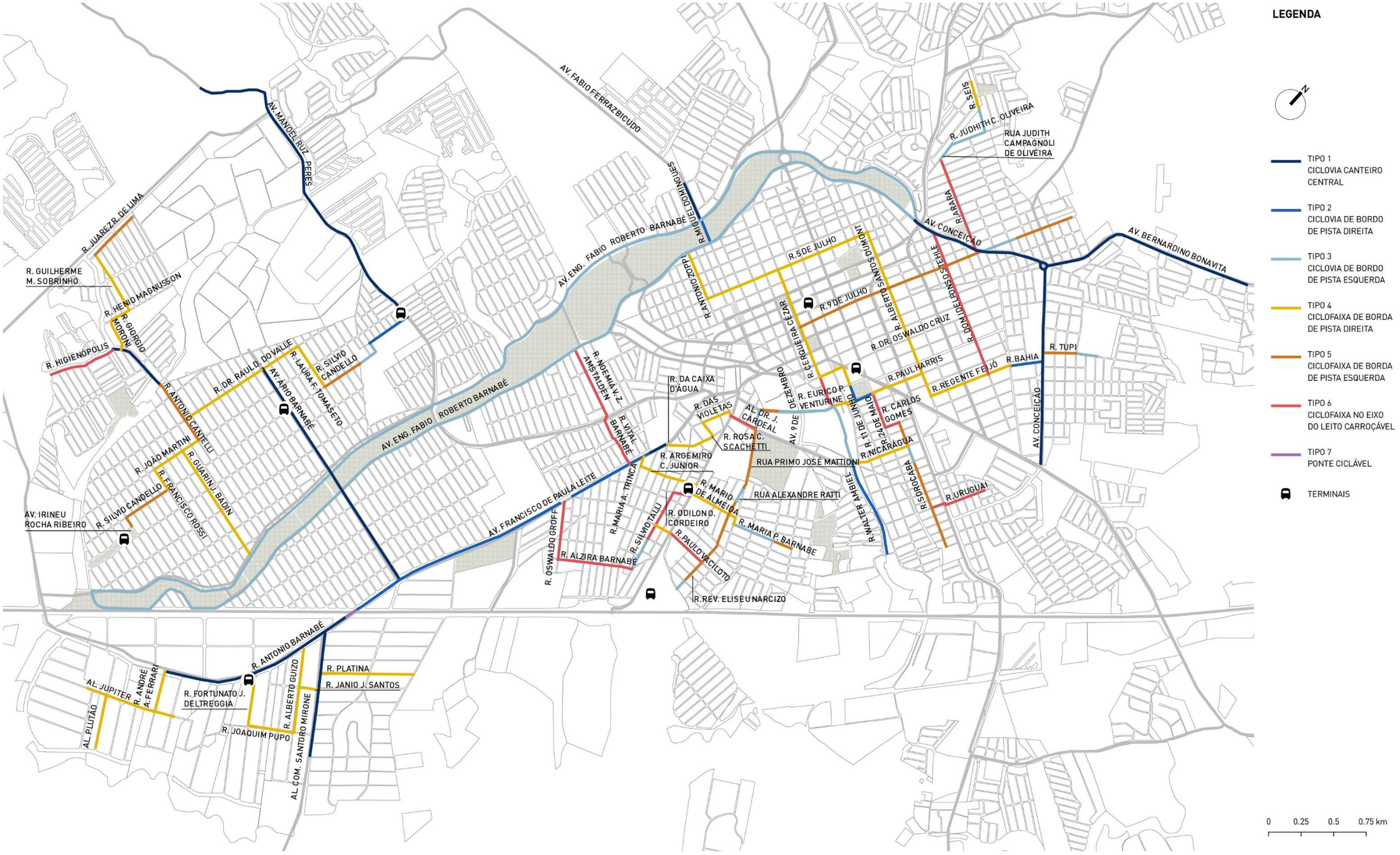


Figura 96 – Rede proposta: tipologias de implantação



7.5.1 PARÂMETROS GERAIS DE PROJETO DE VIAS CICLÁVEIS EXCLUSIVAS

A seguir serão apresentados os principais parâmetros de dimensionamento dos elementos necessários ao projeto de vias cicláveis. Ainda que a etapa de projeto esteja fora do escopo do plano, foi necessário considerar os valores de largura mínimos para verificar a viabilidade de implantação de vias cicláveis exclusivas nos segmentos viários selecionados.

Largura de vias cicláveis

Conforme o manual do GEIPOT[6], o gabarito dinâmico de um ciclista é de 1,50m de largura livre, o que compreende a largura da bicicleta com 0,60m, mais um espaço para movimentação de braços e pernas de 0,20m para cada lado, mais uma margem de 0,25m de cada lado para garantia do equilíbrio do ciclista.

Levando esse dado em conta, idealmente as vias cicláveis bidirecionais devem ter 3,0m de largura útil. O próprio manual considera 2,50m como largura mínima, pois nas vias bidirecionais há um melhor aproveitamento das margens de segurança consideradas. Isso se justifica por que a presença simultânea de duas bicicletas na mesma seção é esporádica.

No PDMUS, entretanto, foi adotada uma largura mínima de 2,40m para vias cicláveis bidirecionais. A principal razão dessa alteração se baseia no fato de que este plano adota uma largura mínima de 0,50m para a faixa separadora (entre a via ciclável e a faixa de rodagem), valor superior aos 0,40m estabelecidos pelo referido manual. A soma da largura mínima total, se contar via e separador é a mesma em ambos casos (2,90m).

No entendimento do PDMUS é mais importante assegurar a distância de segurança entre as bicicletas e os automóveis do que as margens de segurança entre as bicicletas. Havendo mais espaço a recomendação do plano é que se aumente a faixa separadora e não a largura da via ciclável, desde que atenda às faixas de dimensionamento em função da demanda apontadas mais adiante.

Distância lateral de ultrapassagem de bicicletas

Outro aspecto que fundamenta a preferência por alargar mais a faixa de separação do que a largura da ciclovia ou ciclofaixa é a **distância lateral de ultrapassagem**, conforme definida pelo Código de Trânsito Brasileiro. O CTB estabelece que seja guardada distância mínima de 1,50m dos veículos motorizados em relação às bicicletas[7]. A fim de assegurar que nenhum veículo deixe de guardar essa distância, o PDMUS optou por garantir o afastamento de ultrapassagem no dimensionamento das vias cicláveis.

A largura do separador é o fator mais determinante na garantia desse afastamento, uma vez que apenas ¼ da largura da via ciclável tem influência sobre essa medida. Isso é mais uma

[6] GEIPOT. *Manual de Planejamento Cicloviário*. Brasília-DF, 2001, p.33

[7] Código de Trânsito Brasileiro (Lei Federal no 9.503/1997) - Art. 201

justificativa que fundamenta a opção de se considerar 2,40m como largura mínima para ciclofaixas, com a recomendação de dimensionar o separador com a maior largura possível.

Dimensionamento de largura conforme demanda

Além de levar em conta a proteção do ciclista em relação ao tráfego motorizado, o dimensionamento da via ciclável deve contemplar o atendimento da demanda projetada, posto que a largura da via influi diretamente na sua capacidade.

As medidas e os desenhos que ilustram a proposta cicloviária do PMDUS, foram realizados considerando a faixa de demanda mínima considerada no manual do GEIPOT – até 1.000 ciclistas por hora por sentido. Isso se justifica pois no plano foram estabelecidas apenas definições genéricas.

Na fase de projeto executivo da rede cicloviária será necessário que se faça um estudo de demanda e que se ajuste as larguras em função desses dados se necessário. Logo abaixo estão indicadas as larguras correspondentes às faixas de demanda, conforme estabelecido pelo manual. Também devem ser observadas necessidades de sobrelargura em função de grandes desníveis transversais nas pistas cicláveis e demais situações apontadas no manual.

Larguras mínimas

Segue abaixo uma relação das medidas de largura mínima consideradas na proposta de rede cicloviária para Indaiatuba, utilizadas para definir as seções típicas apresentadas mais adiante. Também são definidas as larguras mínimas de faixa de rodagem e vagas de estacionamento, uma vez que, em muitos casos, o redimensionamento dessas será necessário para a implantação de vias cicláveis exclusivas.

- Faixa ciclável bidirecional

  - Até 1.000 bicicletas / hora / sentido
    - Ideal: 3,00m
    - Mínima: 2,40m
  - De 1.000 a 2.500 bicicletas / hora / sentido
    - Ideal: 4,00m
    - Mínima: 3,00m
  - De 2.500 a 5.000 bicicletas / hora / sentido
    - Ideal: 4,00m
    - Mínima: 3,00m

- Vaga de estacionamento em via pública comum: 2,20m
- Proteção de ciclofaixa com vaga de estacionamento: 3,00m, sendo:
  - Vaga de estacionamento 2,00m
  - Faixa de separação (entre a ciclofaixa e as vagas): 1,00m
- Separador: 0,50m
- Vaga estacionamento: 2,20m
- Faixa de rolamento mínima: 2,65m

- Faixa de rolamento mínima (VUC[8]): 3,20m
- Faixa de rolamento mínima (Ônibus): 3,50m

Continuidade dos caminhos

Ao longo de um mesmo eixo viário (independente da mudança de logradouro, se houver) é recomendado que se procure, na medida do possível, manter o eixo ciclável sempre no mesmo lado da pista (ou canteiro central). Isso evita as transposições de pista que muitas vezes são complexas, aumentam a chance de conflito e atrapalham o rendimento dos ciclistas.

Intersecções, travessias, conversões e transposições

Uma atenção especial deve ser dada aos pontos de travessia e intersecção de ciclovias com vias de tráfego motorizado. As conversões para eixos em outras direções, ou transposições de pista nos casos em que se faz necessário transferir a via ciclável de um lado para o outro da via, também devem ser tratadas com o devido cuidado. O escopo dos projetos das vias cicláveis a serem realizados deve contemplar o estudo detalhado dos fluxos de veículos motorizados e de pedestres em cada uma dessas situações. Para tanto devem ser consultados s manuais de projeto cicloviários do GEIPOT e das principais fontes internacionais com o objetivo de se assegurar o máximo de segurança possível, seja para os ciclistas, seja para os pedestres.

Sinalização e Iluminação

As vias cicláveis devem receber sinalização horizontal e vertical específica, incluindo-se conjuntos semafóricos em vias de fluxo intenso. Alguns trechos de vias cicláveis podem exigir iluminação especial, como forma de aumentar sua clareza e, consequentemente, sua atratividade. Para tanto devem ser consultados os manuais de projeto cicloviários do GEIPOT e das principais fontes internacionais com o objetivo de se assegurar o máximo de segurança possível, seja para os ciclistas, seja para os pedestres.

[8] VUC: Veículo Urbano de Carga

7.5.2 PARÂMETROS ESPECÍFICOS DE PROJETO: TIPOLOGIAS

As medidas apresentadas nos desenhos típicos correspondem às mínimas necessárias para cada tipologia. Algumas apresentam subdivisões que correspondem a variações necessárias à adaptação para diferentes situações.

Tipologia 1: Ciclovia de canteiro central

A largura mínima de canteiro central necessária para se implantar essa tipologia é de 3,40m. Essa medida corresponde à 1,20m de largura por sentido, mais um afastamento de 0,50m em relação ao leito carroçável adjacente a cada um dos lados do canteiro.

No caso de presença de postes, árvores, ou qualquer outro tipo de obstrução que não pode ser removido, deve se acrescentar a largura correspondente ao espaço necessário para que as pistas cicláveis não sejam estranguladas. O afastamento entre as duas pistas para evitar interferência dessas obstruções pode ser considerado, desde que mantidas as larguras mínimas em ambos sentidos.

Em situações de canteiros centrais com largura insuficiente, considerar a redução do leito carroçável para alargamento de canteiro. Lembrando que essa redução pode ser obtida por meio da supressão de vagas de estacionamento ou estreitamento das faixas de rolamento, condicionada a uma correspondente diminuição de velocidade de tráfego permitida.

Tipologia 2: Ciclovia de bordo de pista direito

Essa tipologia corresponde às ciclovias a serem implantadas junto ao bordo direito da via existente, considerando o sentido de tráfego. Pode ocorrer de duas formas. No **Tipo 2-A** a ciclovia é implantada no nível da calçada (ou com um pequeno desnível), fora do leito carroçável. Apenas podem ser consideradas em situações onde há espaço suficiente o bastante para não prejudicar a circulação de pedestres. Em geral são casos em que a calçada é parte de uma área de uso público, como ocorre em praças e parques.

O **Tipo 2-B** corresponde à ciclovia implantada no leito carroçável, porém totalmente protegida longitudinalmente por separador físico em relação ao tráfego motorizado. Pode ser implantada apenas junto a calçadas que não tem acessos de veículos aos lotes lindeiros.

Tipologia 3: Ciclovia de bordo de pista esquerdo

Corresponde às ciclovias laterais implantadas no lado esquerdo da pista. É uma configuração similar à ciclovia de bordo de pista direito, a única diferença é que, em casos de fata de espaço, a faixa de rodagem junto da ciclovia pode ser mais estreita, uma vez que os veículos pesados devem trafegar na pista da direita. As variações de tipos **3-A** e **3-B** são análogas às da tipologia 2, assim como as ressalvas e recomendações.

Tipologia 4: ciclofaixa de bordo de pista direito

A tipologia 4 considera a ciclofaixa implantada no leito carroçável junto à calçada da direita de acordo com o sentido de tráfego. Possui 3 variações. O **Tipo 4-A** prevê ciclofaixa protegida por estacionamento. Importante notar que a vaga tem a largura mínima de 2,0m e que é indispensável a presença de uma faixa de amortecimento de 1,0m de largura entre a vaga e a ciclofaixa, a fim de se evitar que a abertura das portas dos veículos do lado do passageiro atinja os ciclistas.

O Tipo 4-B é o da ciclofaixa protegida apenas por faixa de amortecimento, que deve ser o mais larga possível, com o mínimo de 1,0m. Nesses casos em que não há vaga de estacionamento para aumentar a proteção, devem ser instalados balizadores ao longo faixa de amortecimento, exceto na frente dos rebaixamentos de guia para aceso de veículos. O Tipo 4-C corresponde às ciclofaixas convencionais, que são separadas em relação ao trânsito motorizado apenas por uma faixa de sinalização horizontal com tartarugas sinalizadoras.

Tipologia 5: ciclofaixa de bordo de pista esquerdo

A tipologia 5 é análoga à tipologia 4, porém no lado da pista. Assim como ocorre com as tipologias 2 e 3, a diferença entre a esta tipologia e a anterior é a faixa mais larga, para veículos maiores do lado oposto ao da ciclofaixa. Em relação às variações, a diferença é nível de proteção, nas mesmas definições que valem para a tipologia 4. Assim, o **Tipo 5-A** corresponde à ciclofaixa protegida por estacionamento, **o Tipo 5-B**, ciclofaixa protegida por faixa de amortecimento e o Tipo-5-C, à ciclofaixa convencional.

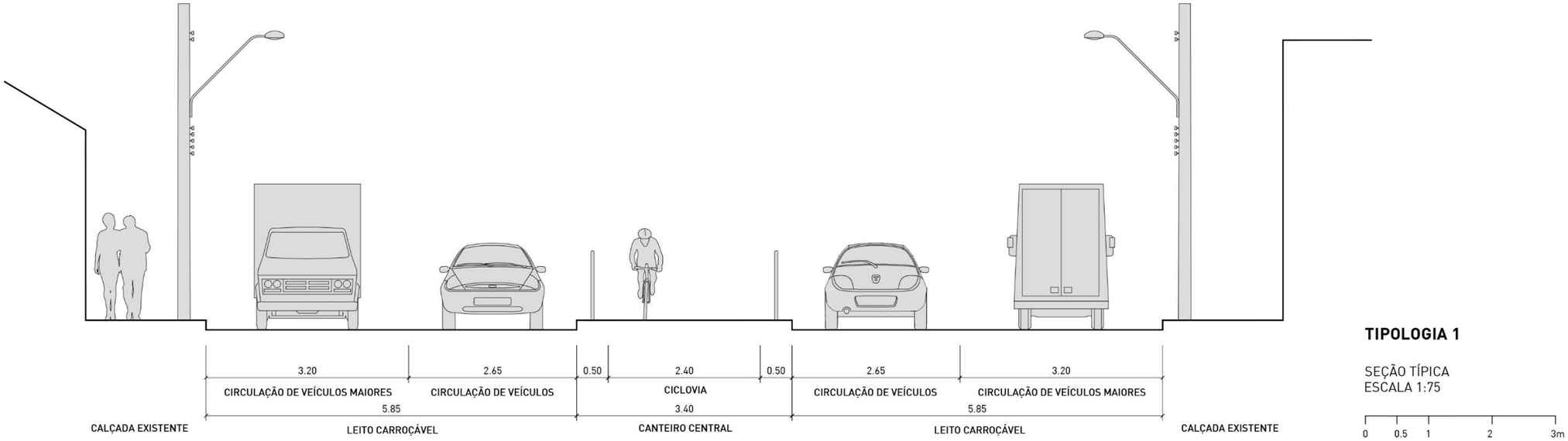
Tipologia 6: ciclofaixa de eixo de rua

A tipologia 6 é uma ciclofaixa implantada no centro da via. Essa solução se aplica em casos de vias locais, com duplo sentido de tráfego. Nesse caso, a separação deve ser feita por meio de separadores físicos de concreto dispostos de maneira intermitente, criando interrupções de no máximo 2,0 m de comprimento, que permitam o escoamento de águas pluviais.

Tipologia 7: Ponte ciclável / ciclovia elevada

A tipologia 7 compreende o modelo de ciclovia independente, elevada. O único caso aplicado nessa fase da rede de Indaiatuba é o da ponte sore a Rod. Santos Dumont (SP-75). Em expansões futuras da rede, outros casos de aplicação podem surgir. Na ausência de uma ponte ciclável como a pretendida as bicicletas deveram ser carregadas pelos usuários na calçada da ponte viária existente. A circulação de bicicletas no leito carroçável da ponte é extremamente desaconselhada, dado que oferece alto risco de fatalidade aos ciclistas.

Figura 97– Rede ciclável: Tipologia 1: Ciclovia no canteiro central



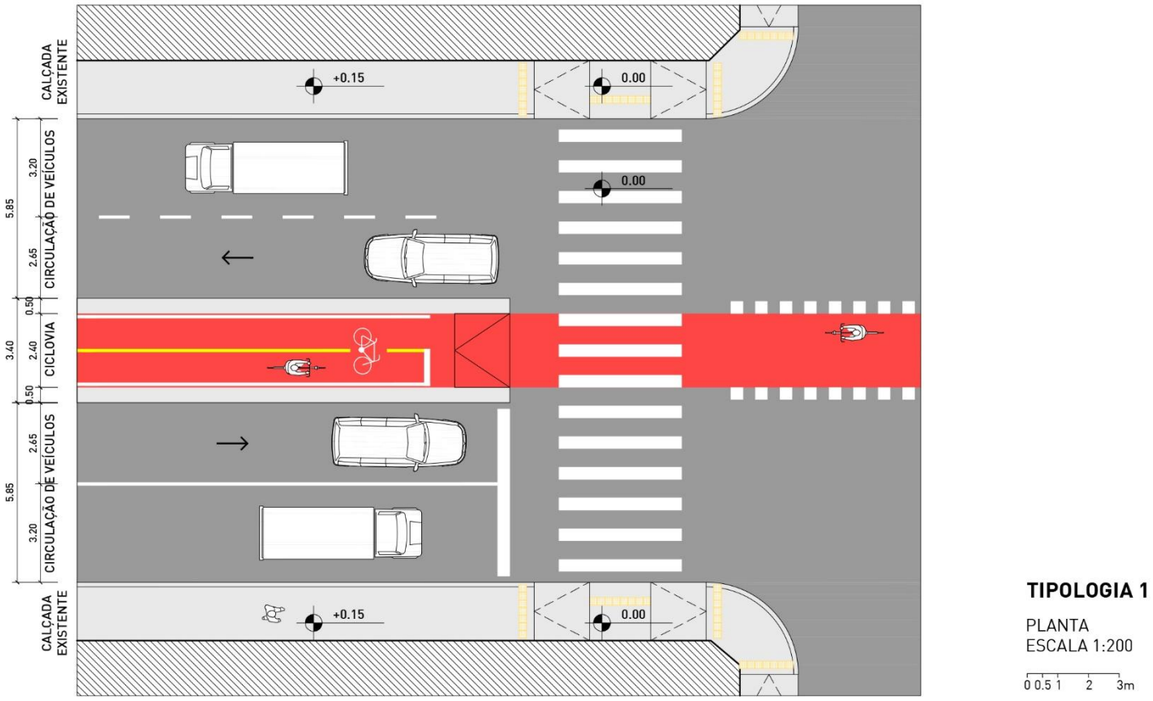
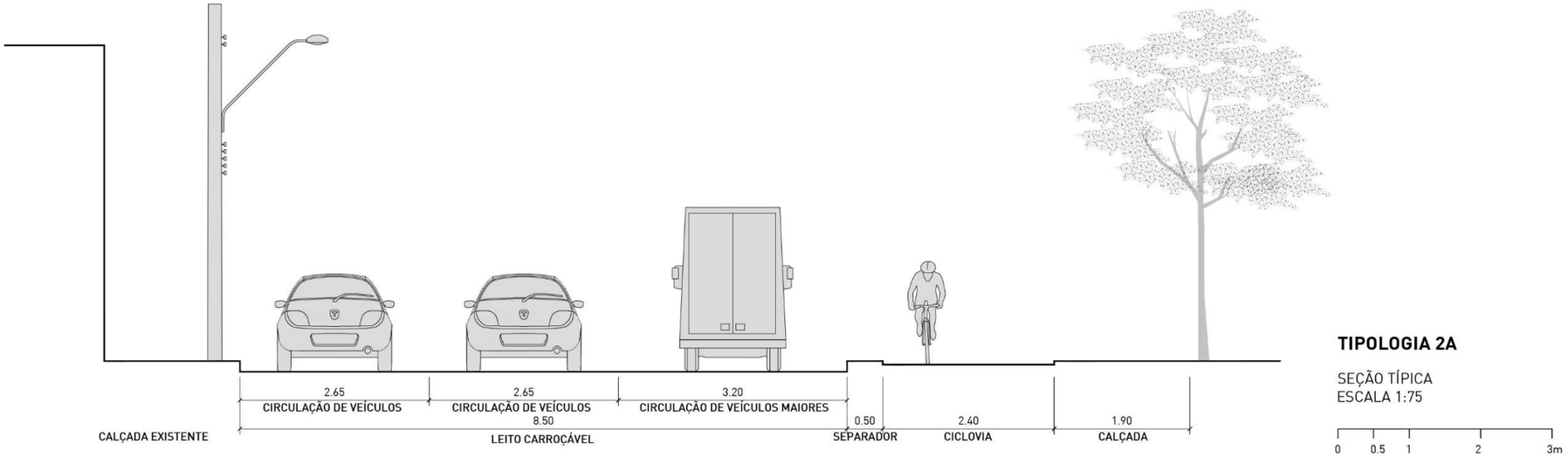


Figura 98 – Rede ciclável: Tipologia 2A: Ciclovia de bordo de pista direito (A: calçada)



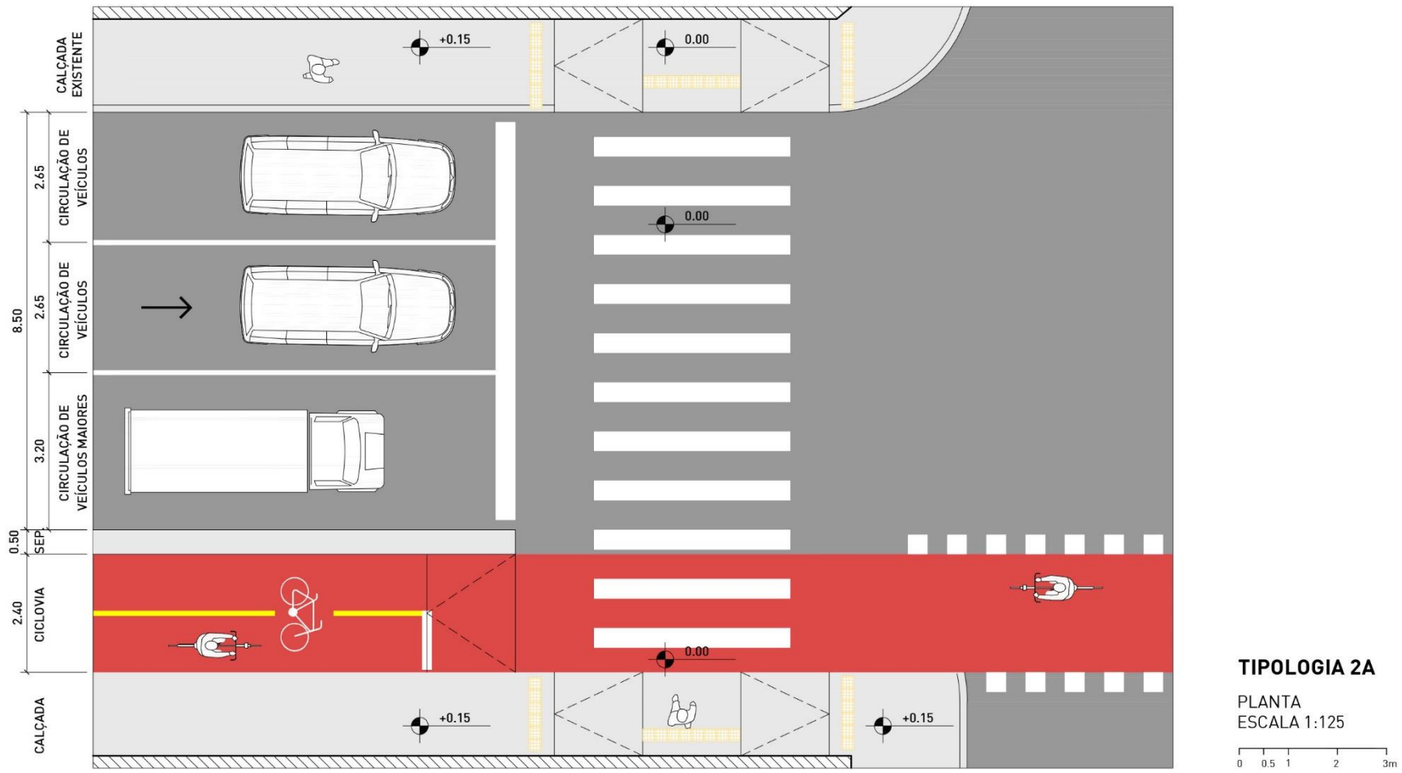
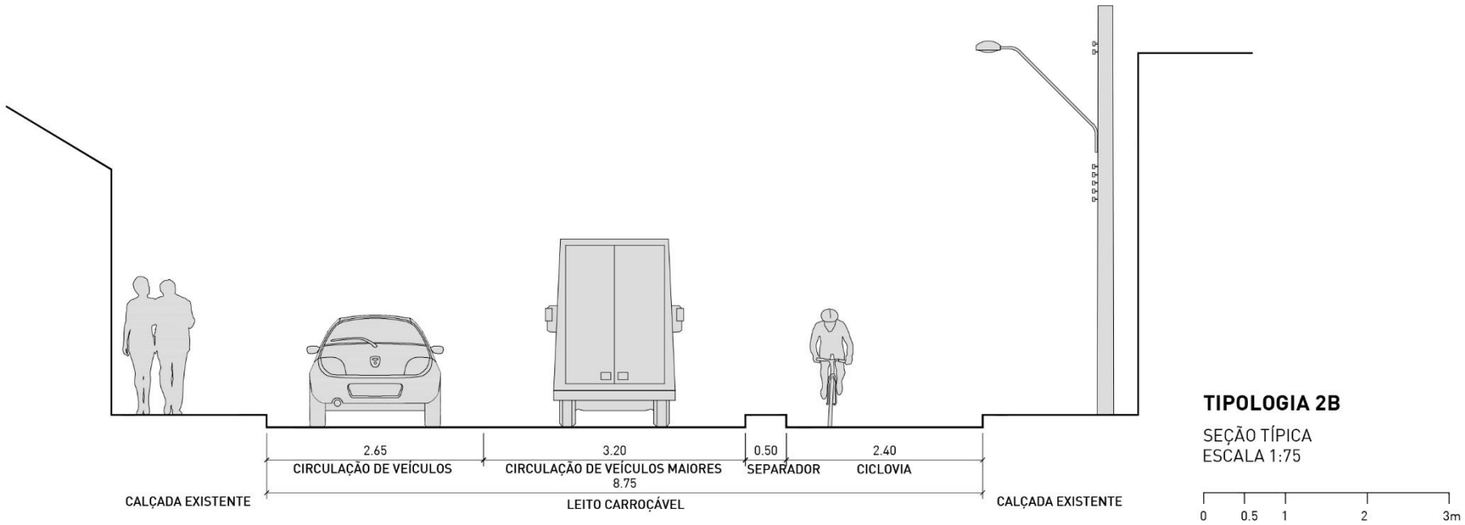


Figura 99 – Rede ciclável: Tipologia 2B: Ciclovia de bordo de pista esquerdo (B: nível do leito carroçável)



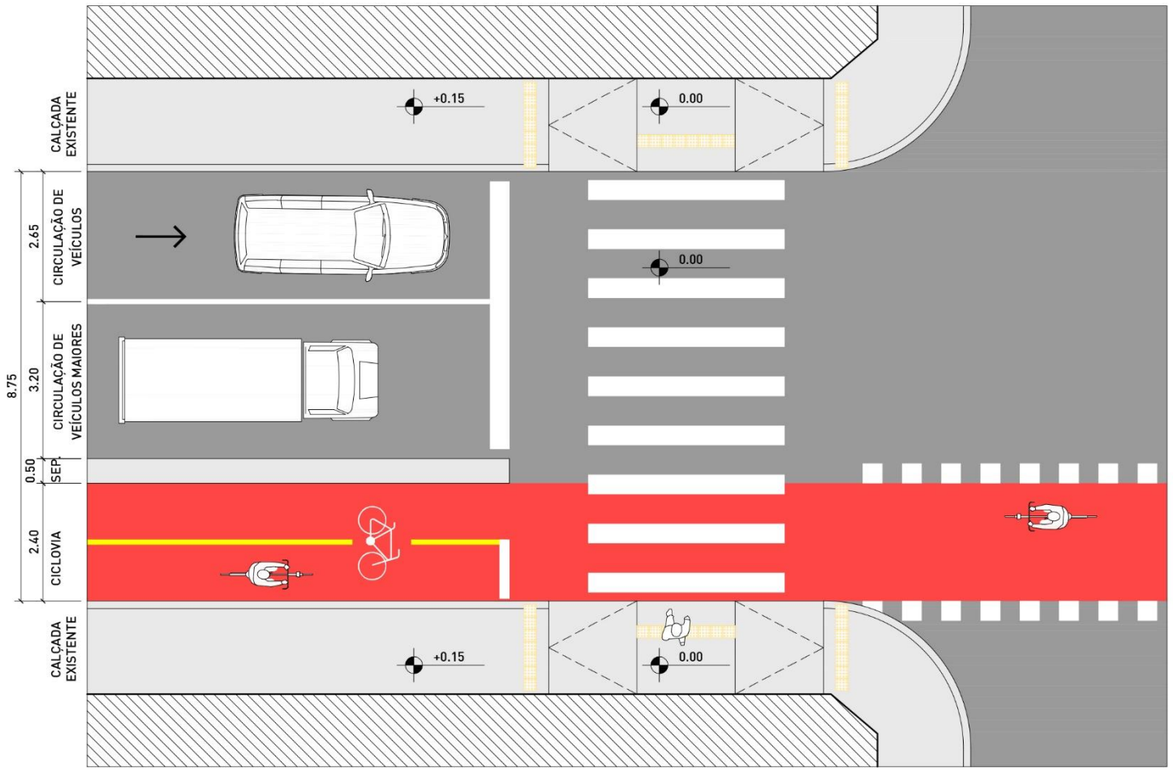
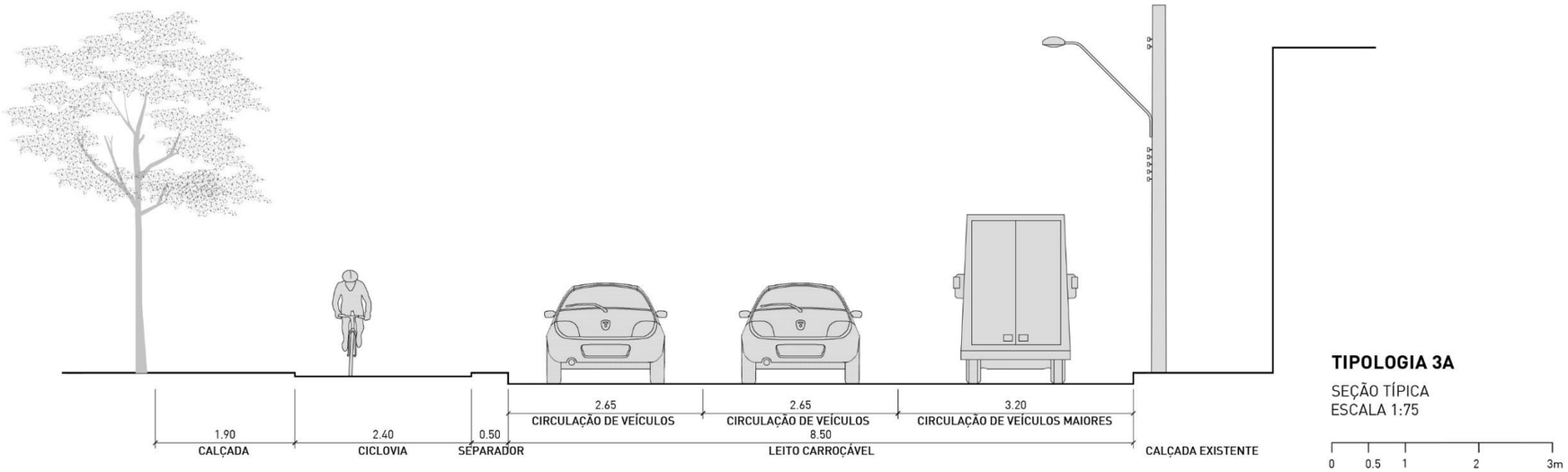


Figura 100 - Rede ciclável: Tipologia 3A: Ciclovia de bordo de pista esquerdo (A: calçada)



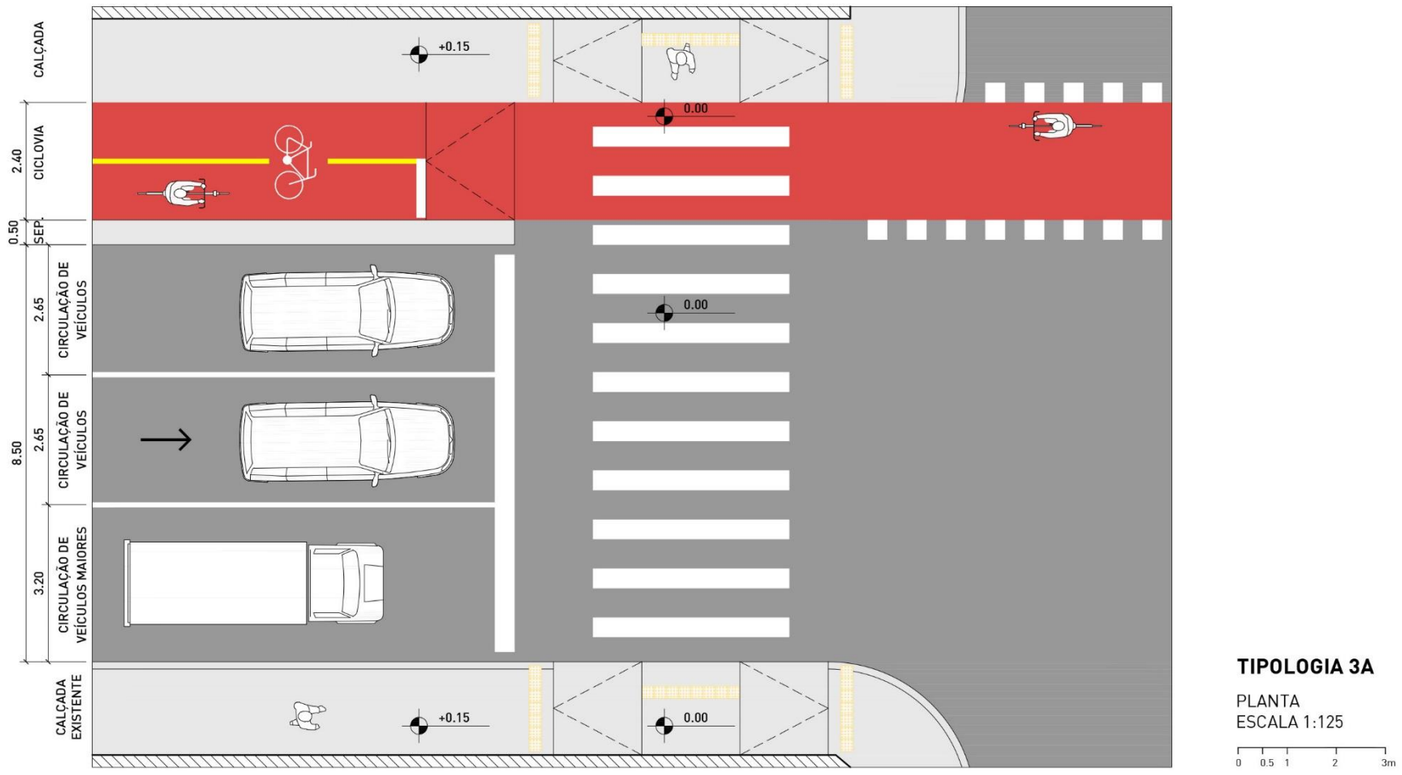
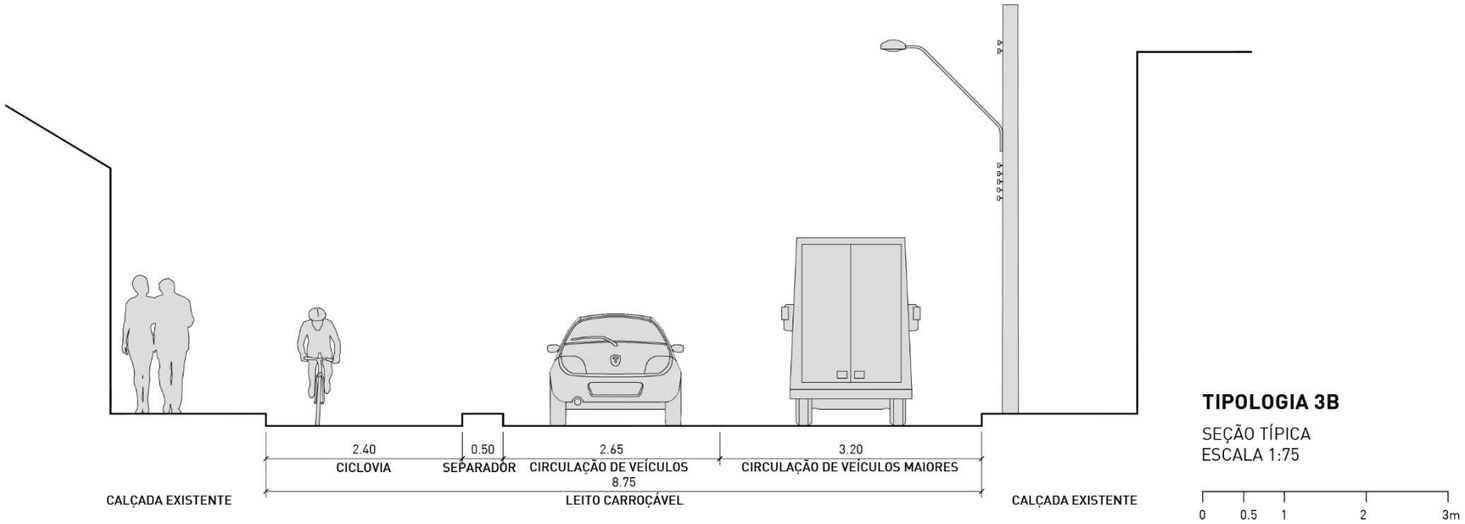


Figura 101 - Rede ciclável: Tipologia 3B: Ciclovia de bordo de pista esquerdo (B: nível do leito carroçável)



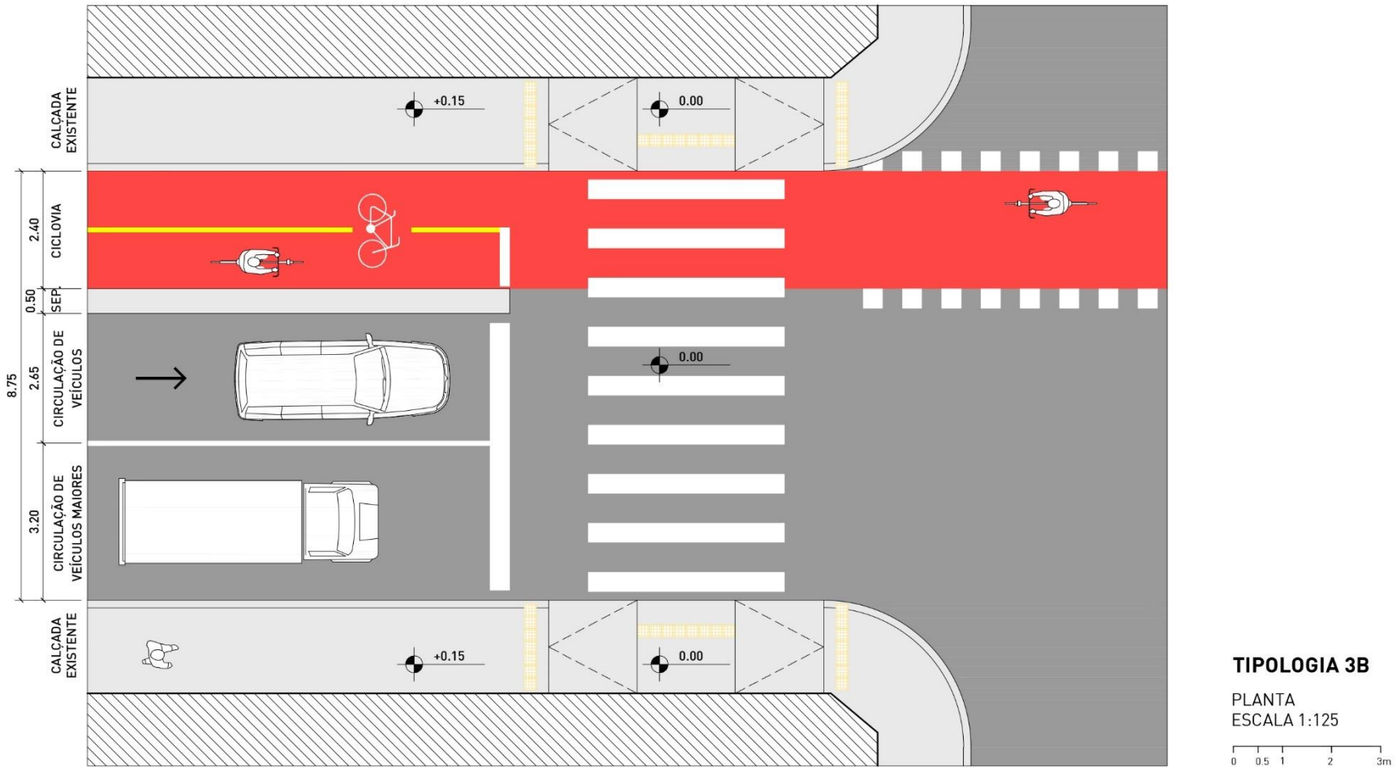


Figura 102 – Rede ciclável: Tipologia 4A: Ciclofaixa de bordo de pista direito (A: protegida por estacionamento)

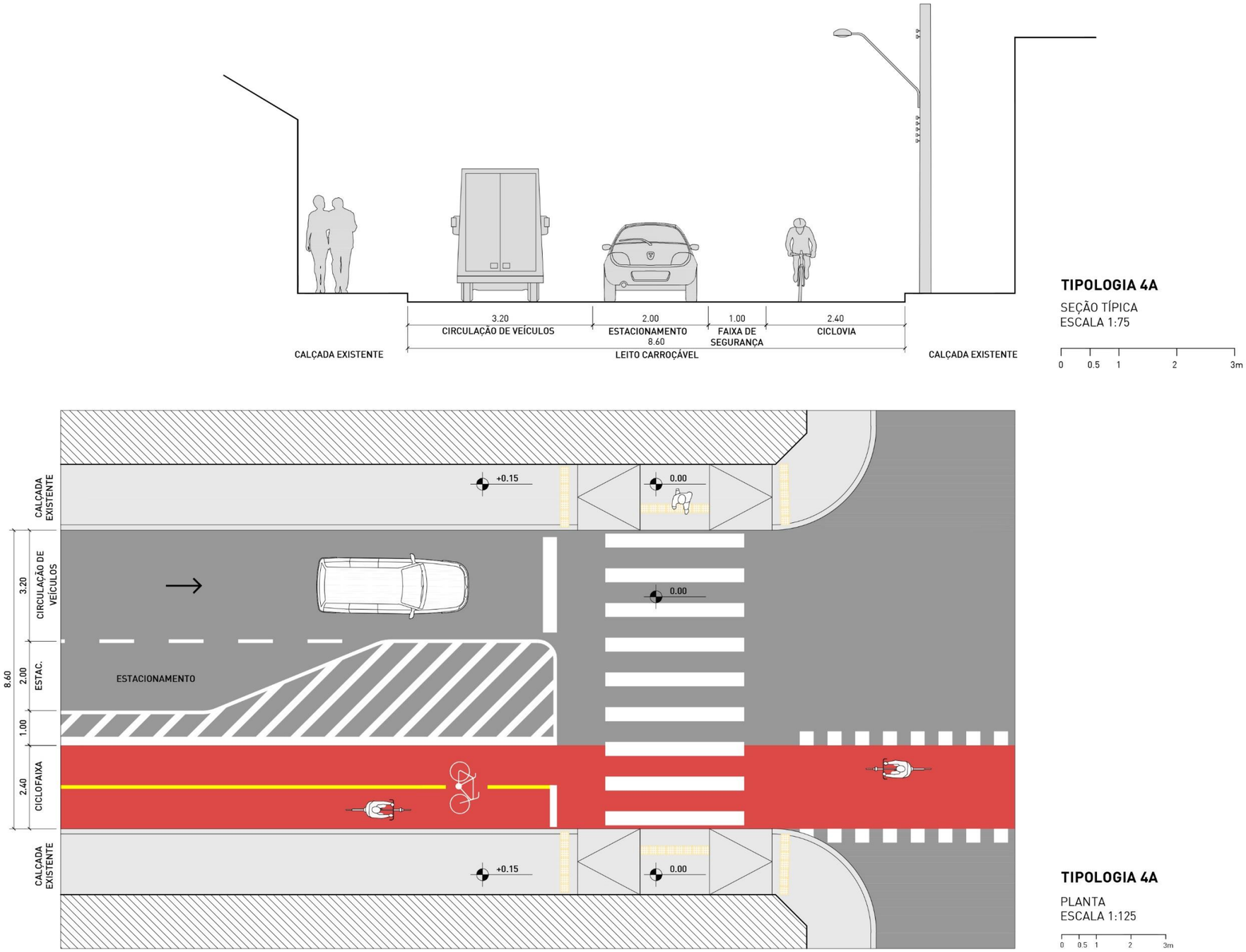


Figura 103 - Rede ciclável: Tipologia 4B: Ciclofaixa de bordo de pista direito (B: protegida por faixa de amortecimento)

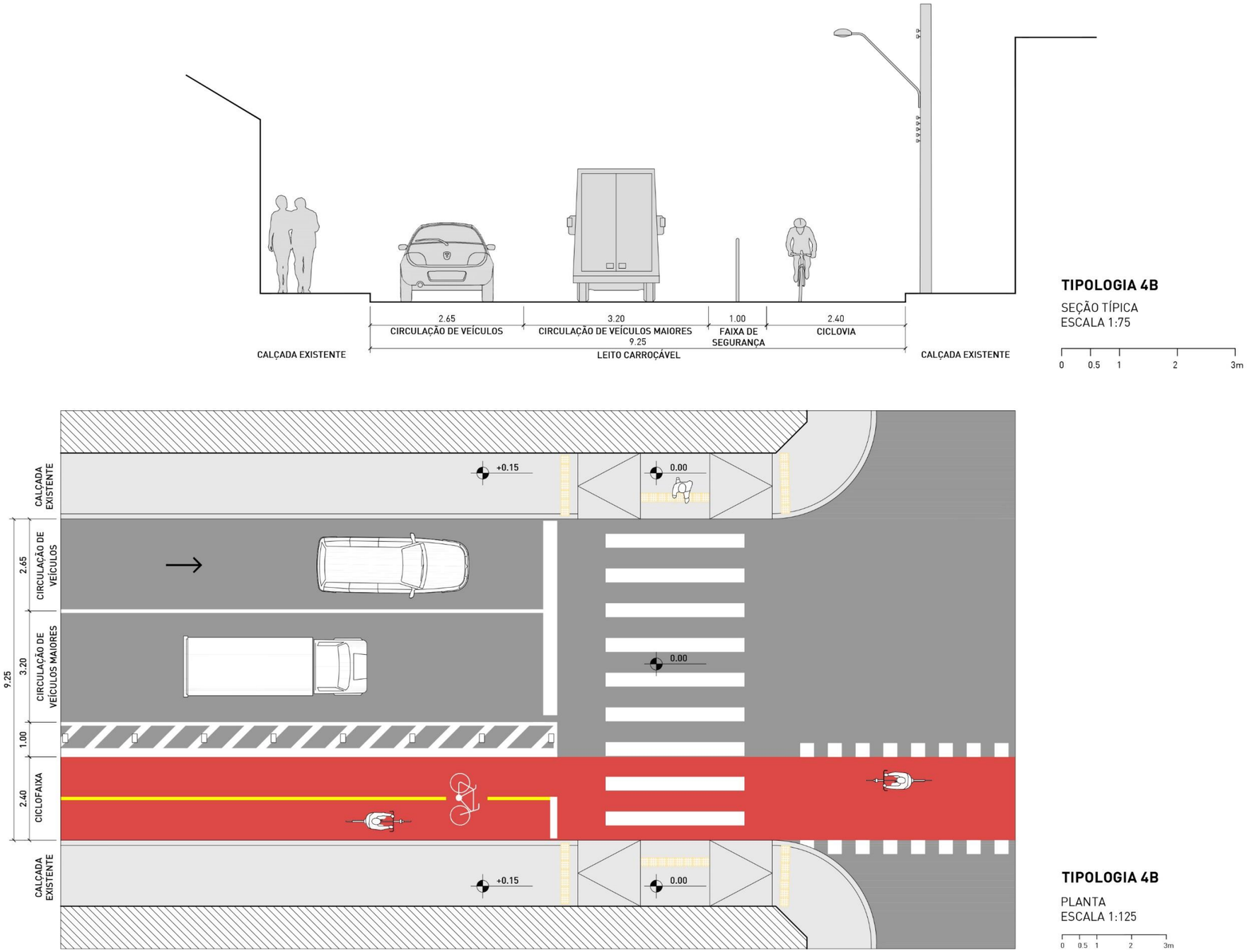
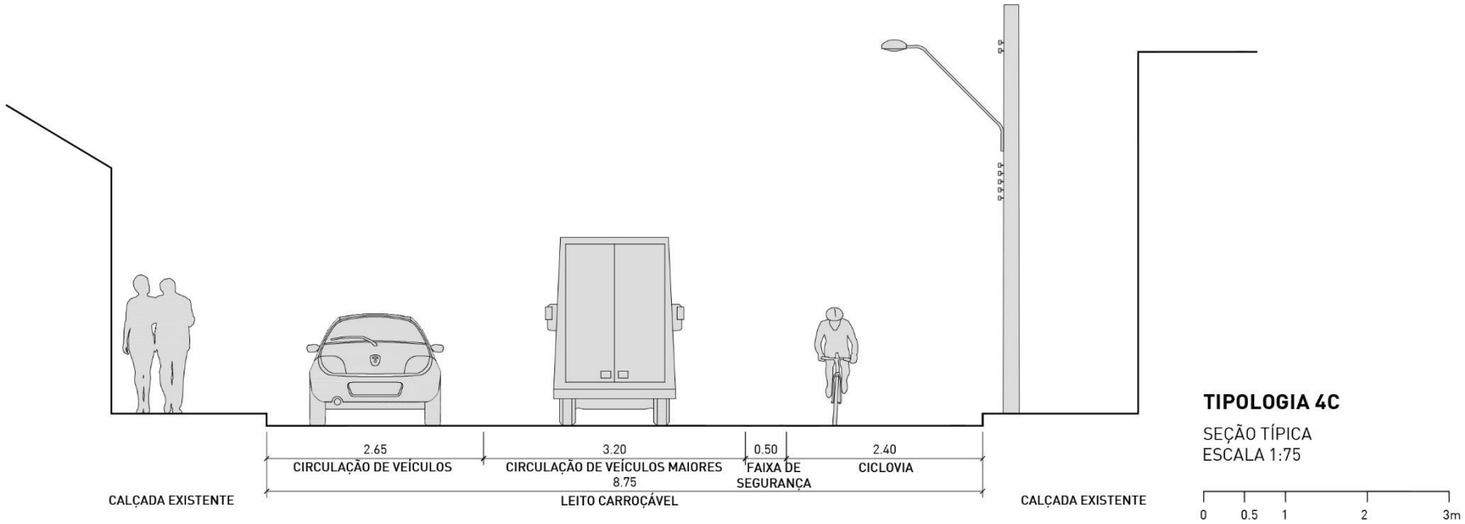


Figura 104- Rede ciclável: Tipologia 4C: Ciclofaixa de bordo de pista direito (C: convencional)



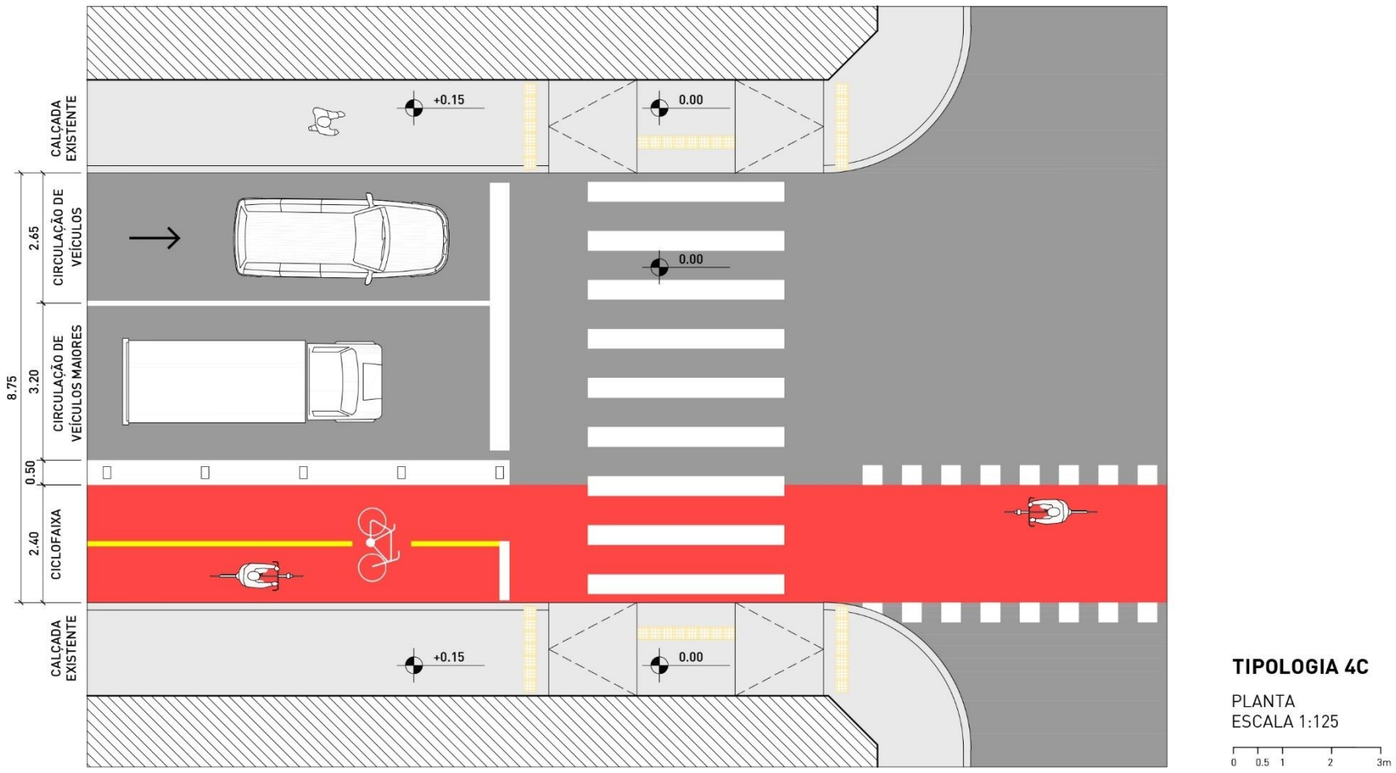
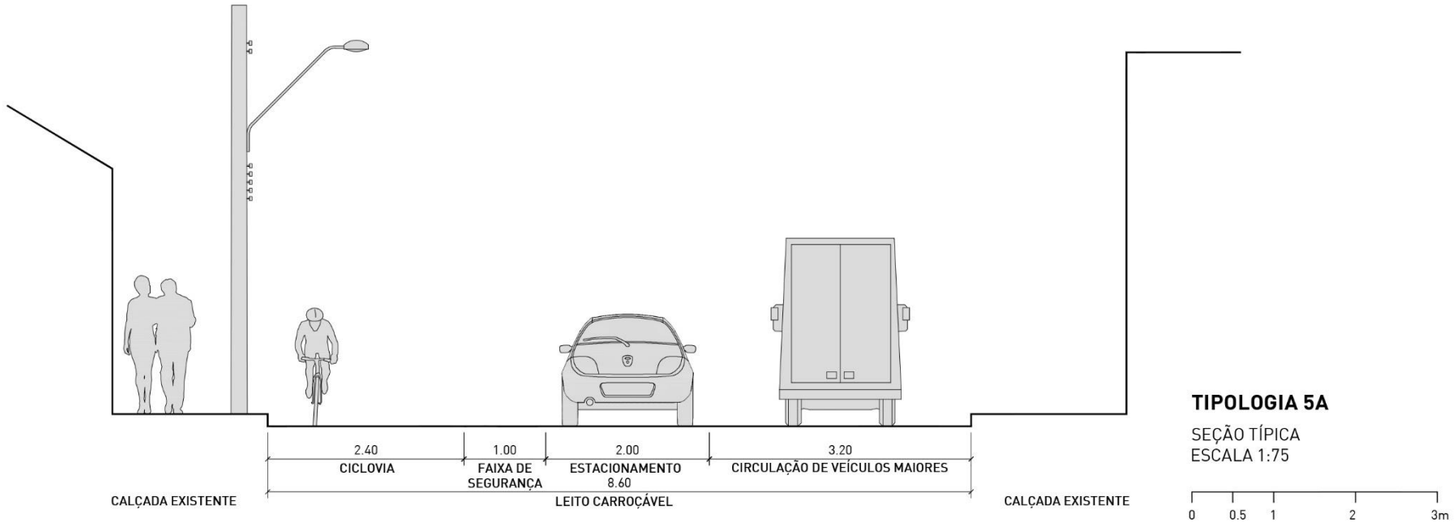


Figura 105 – Rede ciclável: Tipologia 5A: Ciclofaixa de bordo de pista esquerda (A: protegida por estacionamento)



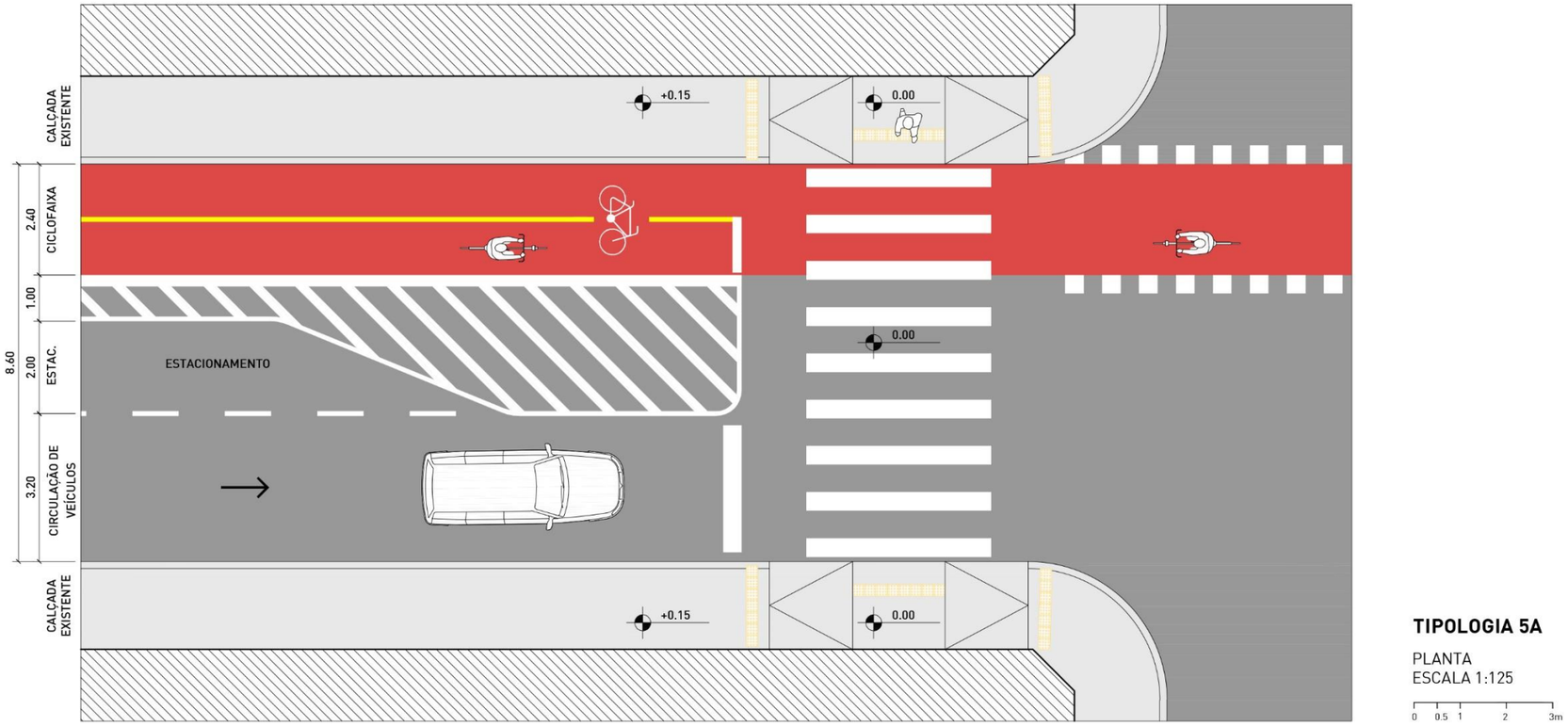


Figura 106 - Rede ciclável: Tipologia 5B: Ciclofaixa de bordo de pista esquerdo (B: protegida por faixa de amortecimento)

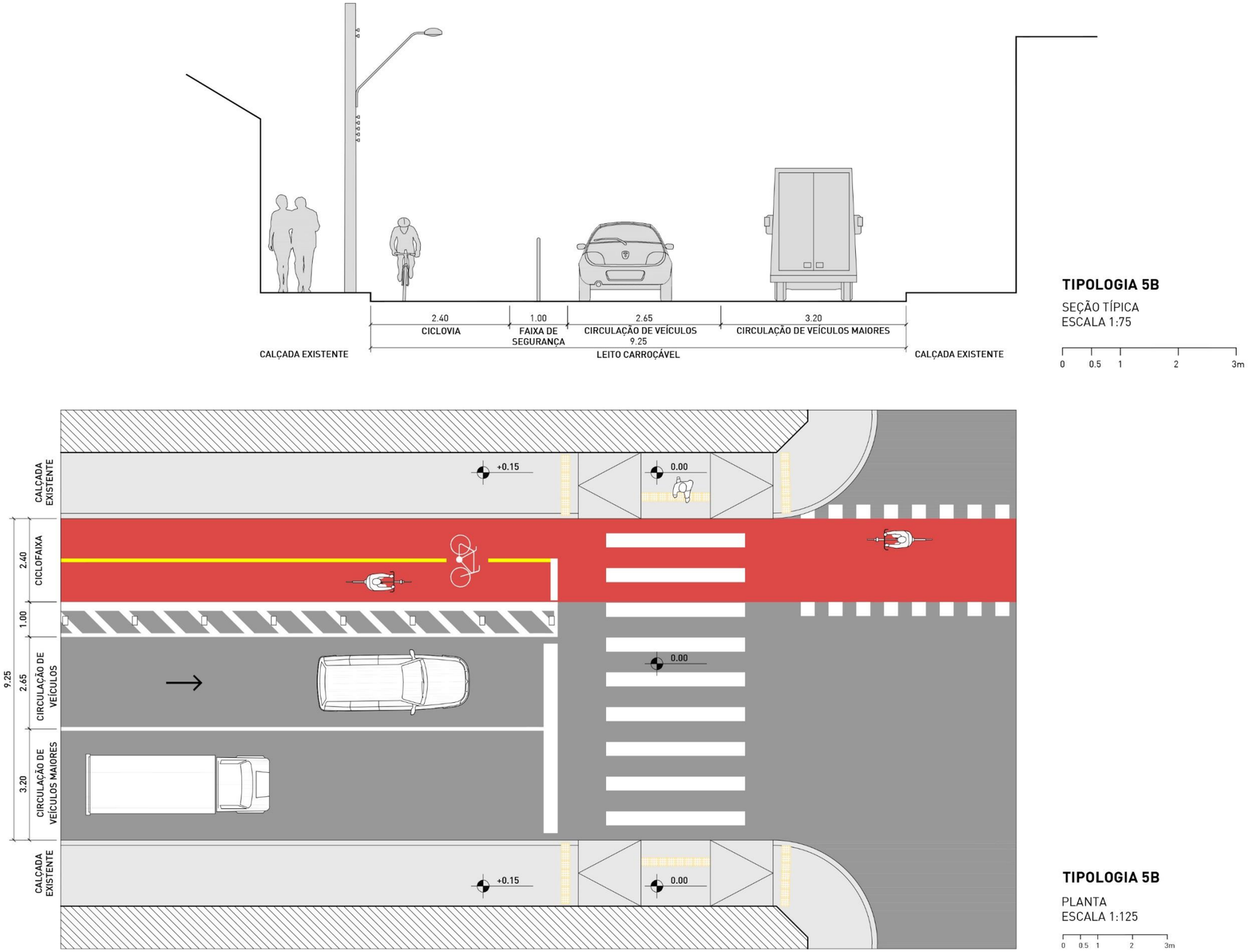


Figura 107 - Rede ciclável: Tipologia 5C: Ciclofaixa de bordo de pista direito (C: convencional)

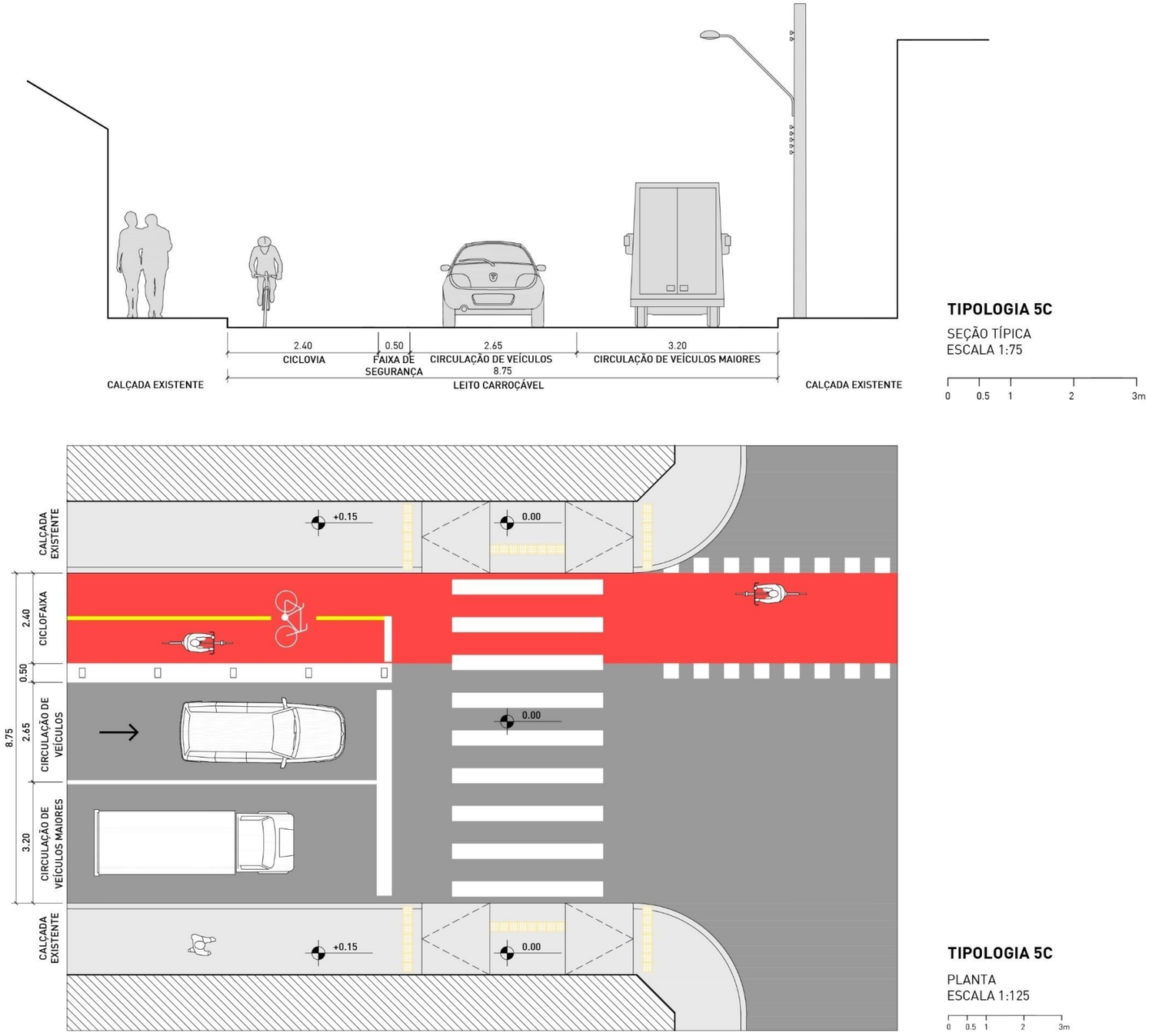
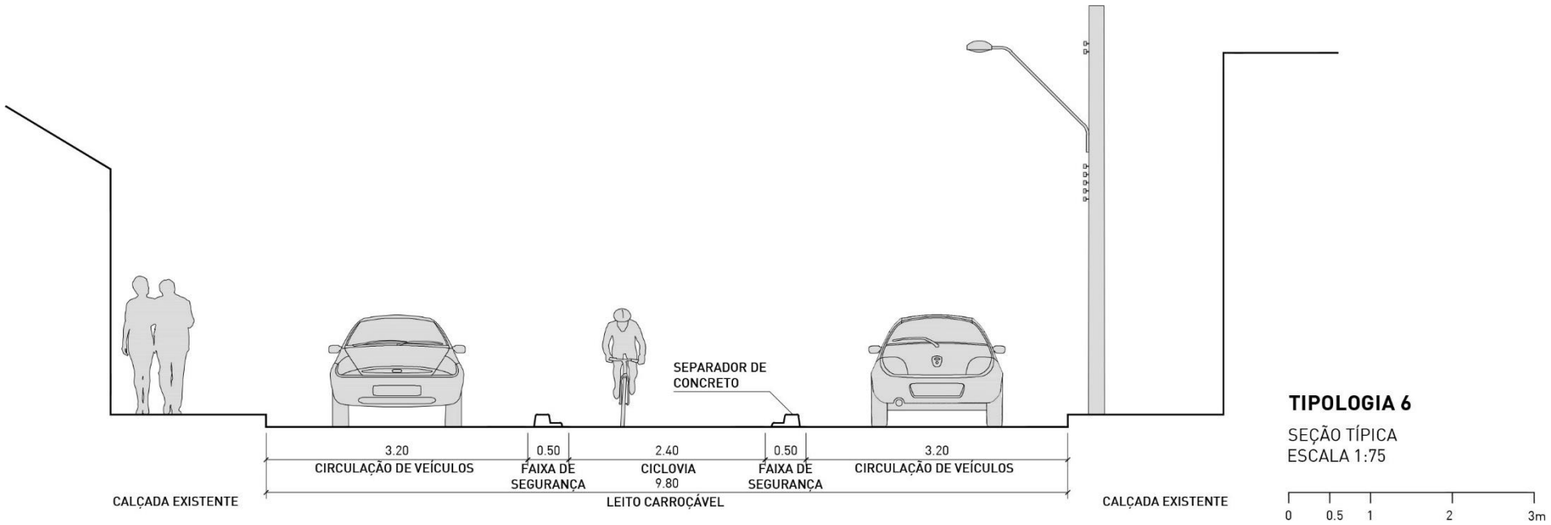


Figura 108– Rede ciclável: Tipologia 6: Ciclofaixa no eixo da via



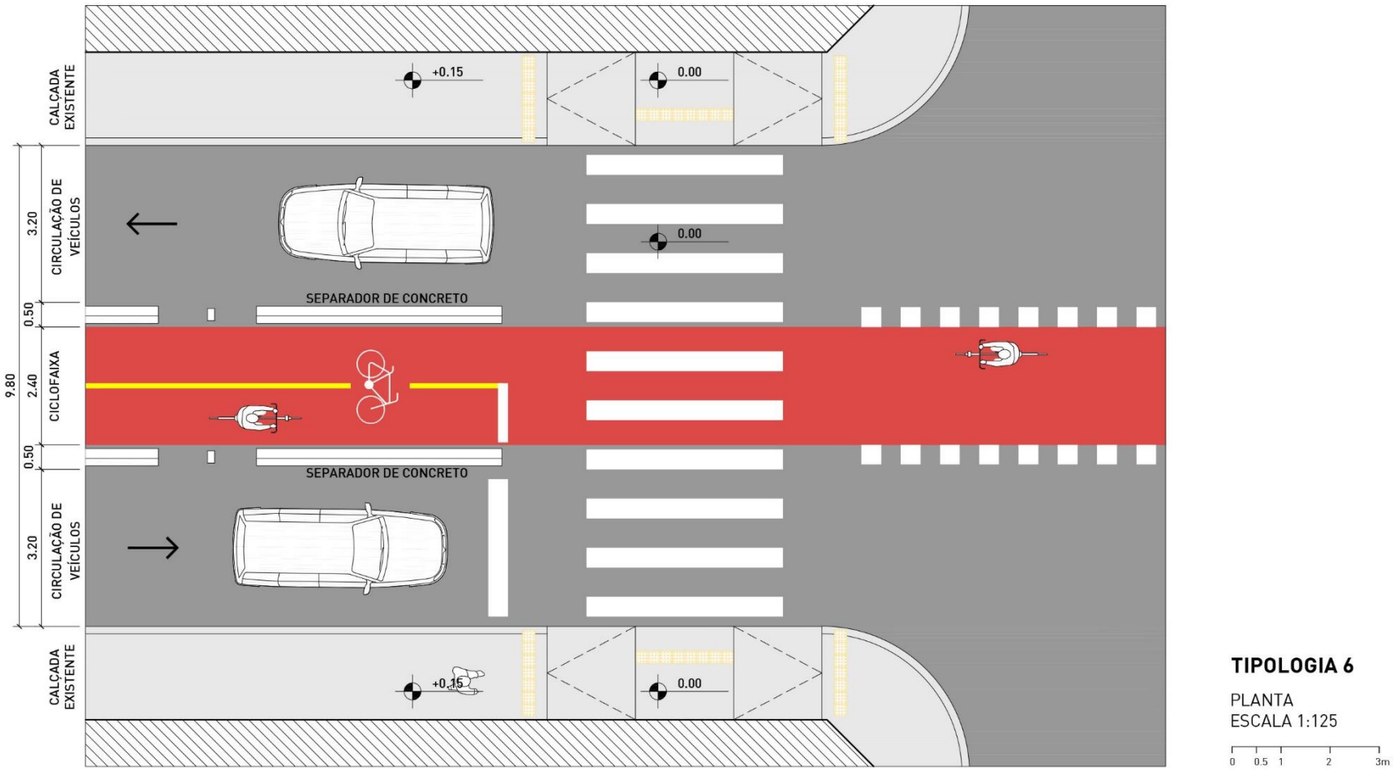
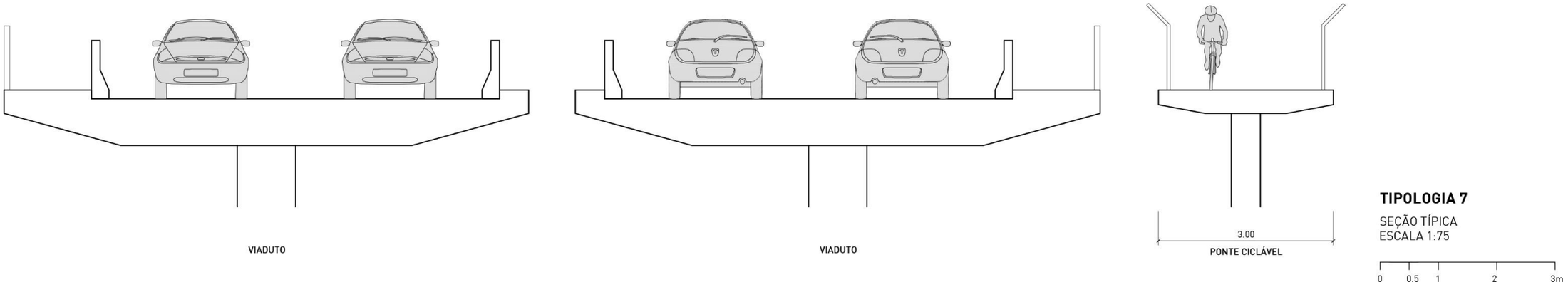


Figura 109 – Rede ciclável: Tipologia 7: Ponte cicloviária



7.5.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE CASOS ESPECÍFICOS

Além de definir parâmetros de projeto genéricos, é necessário tratar em particular alguns casos específicos de vias cicláveis da rede proposta. Serão apresentados a seguir dois pontos.

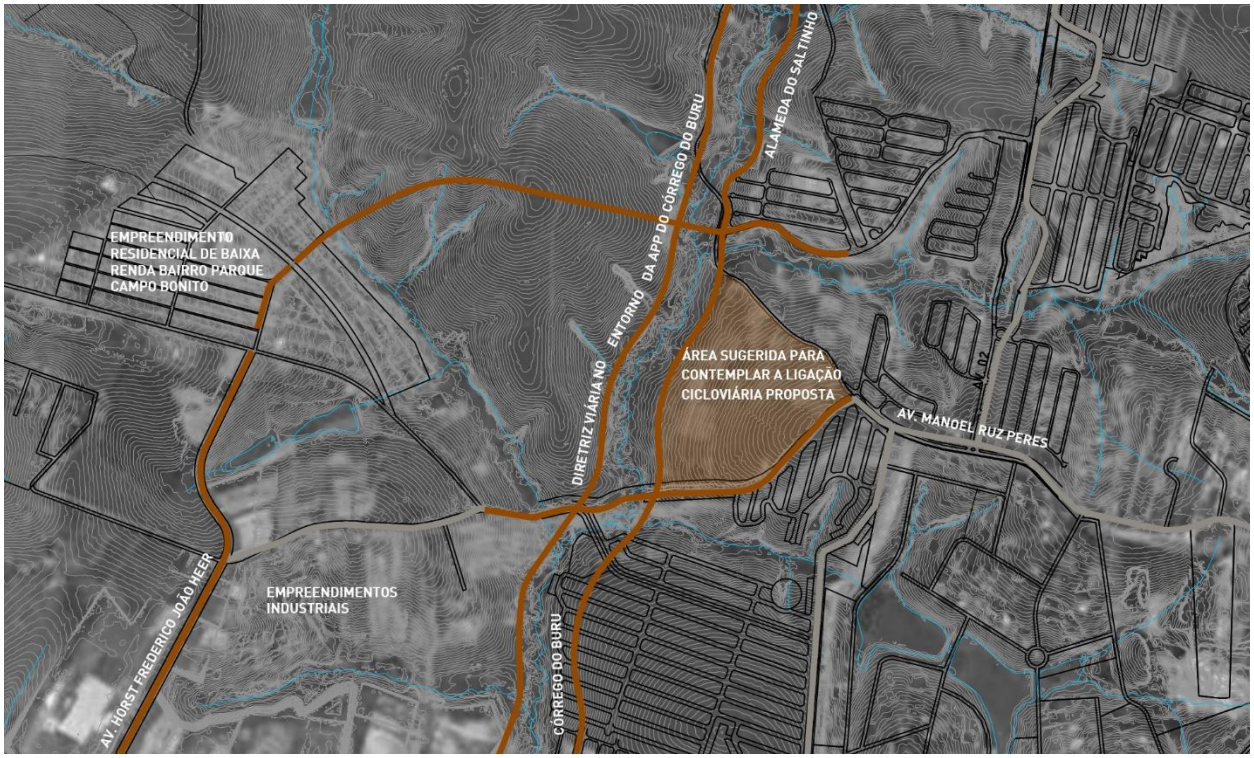
Ligação com o Campo Bonito:

A primeira diz respeito à ligação do novo loteamento do Campo Bonito à rede proposta. Como pôde ser percebido, a rede cicloviária não atende o loteamento do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal. A ciclovia proposta na Av. Manuel Ruz Peres termina no Jd. Veneza, local onde a avenida acaba atualmente. Embora a extensão desse viário até o Jd. Campo Bonito esteja em obras, o trecho a ser inaugurado não possui declividade longitudinal satisfatória para a instalação de vias cicláveis exclusivas.

O PDMUS recomenda que seja aberto de um viário novo, estabelecendo a conexão da Av. Manuel Ruz Peres com a o bairro do Campo Bonito. Essa via deve ter declividade longitudinal inferior a 4% e largura suficiente para a instalação de uma ciclovia, dentro dos padrões estabelecidos no plano.

O empreendimento prevê uma população de 15 mil pessoas, muitas das quais deverão ser usuárias do transporte coletivo. A ligação proposta permitiria que o morador do bairro chegar de bicicleta com segurança no Terminal João Pioli, de onde pode fazer o transbordo para a rede de ônibus. Essa alternativa de alimentação do terminal é fundamental, pois pode gerar um alívio para o sistema de ônibus da cidade.

Figura 110– Área recomendada para a implantação de ligação cicloviária do Campo Bonito



O PDMUS sugere que essa ligação cicloviária seja implantada. Trata-se de uma gleba ainda não urbanizada, existente entre a futura via do Parque Ecológico do Buru, a Al. Do Saltinho e a continuação da Av. Manoel Ruz Peres.

Para garantir essa importante ligação cicloviária, é necessário recomendar a construção de uma via de suporte ao cicloviário nas diretrizes municipais para a aprovação de um eventual empreendimento a ser realizado nesta área destacada.

Vias cicláveis em situações de maior impedância

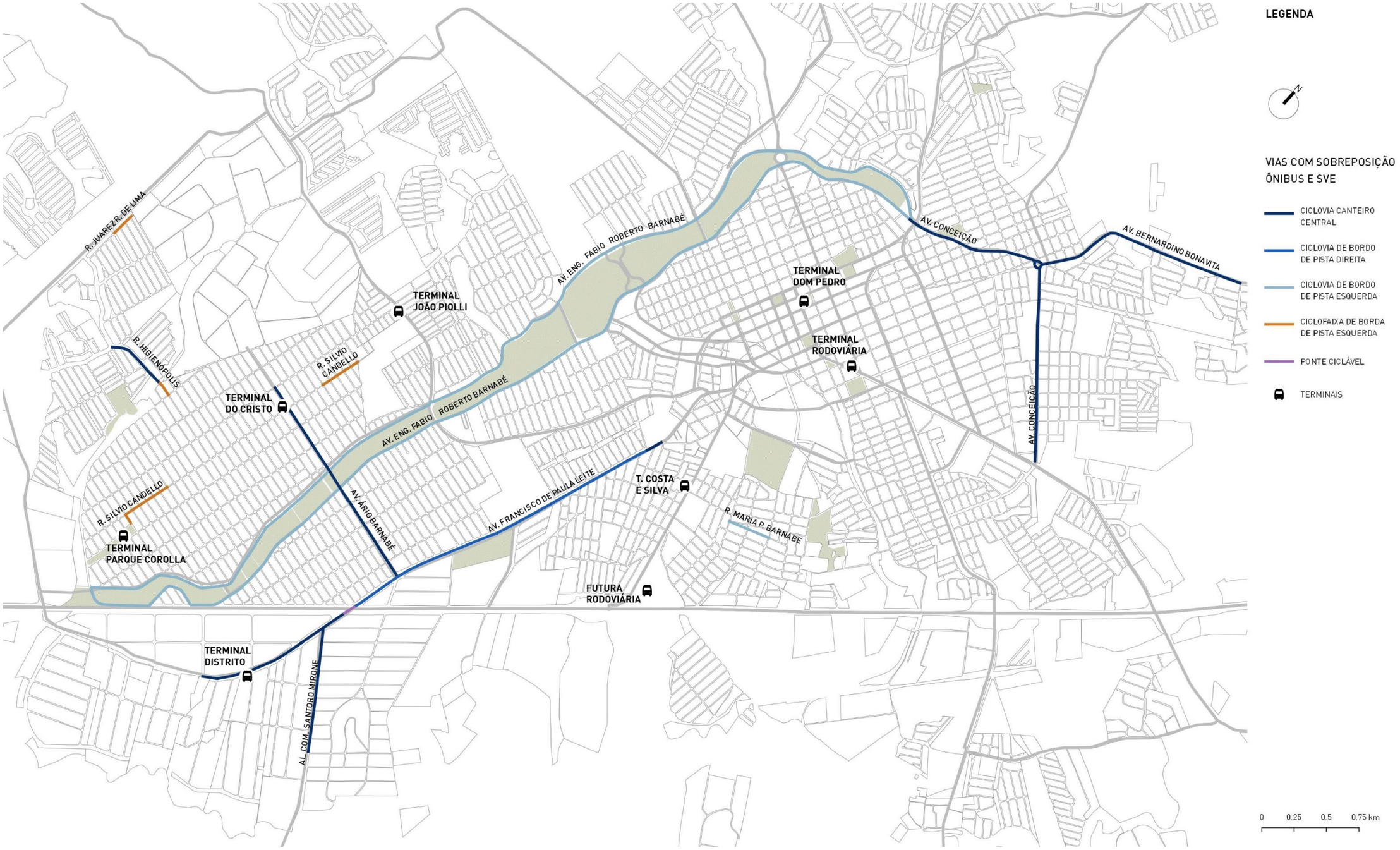
Ainda que tenha se buscado evitar as situações de maior impedância, a rede proposta apresenta alguns segmentos de vias cicláveis em eixos do sistema viário estrutural e vias onde há circulação de ônibus. Essas situações precisam ser tratadas em particular, para que se possa reduzir o risco aos ciclistas ao baixo nível do restante da rede.

A Figura a seguir mostra os trechos de vias cicláveis nessas situações. No caso de sobreposição ao sistema viário estrutural, foi indicado algum modelo de ciclovia (em canteiro central ou bordo de pista, a depender da situação). Essa medida elimina assegura a proteção ao risco dentro do padrão estabelecido no plano.

Como pode ser percebido no mesmo mapa, existe ainda a sobreposição de vias cicláveis em rotas de ônibus. Embora esse recurso tenha sido evitado ao máximo, nesses casos indicados não existem rotas alternativas, sendo estas ligações de extrema importância para a rede. As vias paralelas, que poderiam constituir alternativas potenciais, são também utilizadas pelo transporte coletivo, ou não possuem declividade satisfatória.

Como medida mitigatória, o PDMUS indicou a implantação da tipologia 4 – ciclofaixa de bordo de pista esquerdo, que permite colocar o ciclista do lado oposto ao da faixa da direita onde se dá a circulação dos ônibus. Desse modo, é possível instalar a via ciclável no mesmo padrão de proteção que os demais segmentos da rede.

Figura 111– Vias cicláveis exclusivas em situação de impedância



Ligação Av. Sílvio Candello – Terminal João Pioli

A ligação dos bairros Jd. Morada do Sol e Jd. Teotônio Vilela ao Terminal João Pioli é uma diretriz importante da rede cicloviária. Contudo, não existe nenhuma via adequada para implantação de vias cicláveis exclusivas para atender essa diretriz.

A melhor opção é a Rua. Sílvio Candello, na tipologia de ciclofaixa de bordo de pista esquerdo para evitar o conflito com o ônibus, conforme exposto anteriormente. O único problema é que a via não possui continuidade até o terminal, pois termina em um grande terreno baldio. Não existem alternativas a esse caminho. A leste também não há declividade satisfatória. A oeste, o eixo formado pela Rua João Martini e Av. dos Artífices também é inadequado, pois além de circulação de ônibus possui dois sentidos de trafego.

Desse modo a solução proposta no PDMUS é a abertura de uma nova via no terreno baldio existente, que possa estabelecer a ligação da Rua Sílvio Candello com o terminal João Pioli. Recomenda-se que seja estudada uma alternativa à desapropriação da área. Por exemplo, pode ser pensado um mecanismo de contrapartida, no qual o proprietário ou o empreendedor construa a via como condição para a aprovação de um empreendimento imobiliário no terreno citado.

A figura abaixo, indica o padrão de desenho pretendido para essa via. É importante que a via tenha calçadas largas o suficiente para proteger o pedestre em relação ao ciclista.

Figura 112– Ligação R. Sílvio Candello – Terminal João Pioli: Ampliação

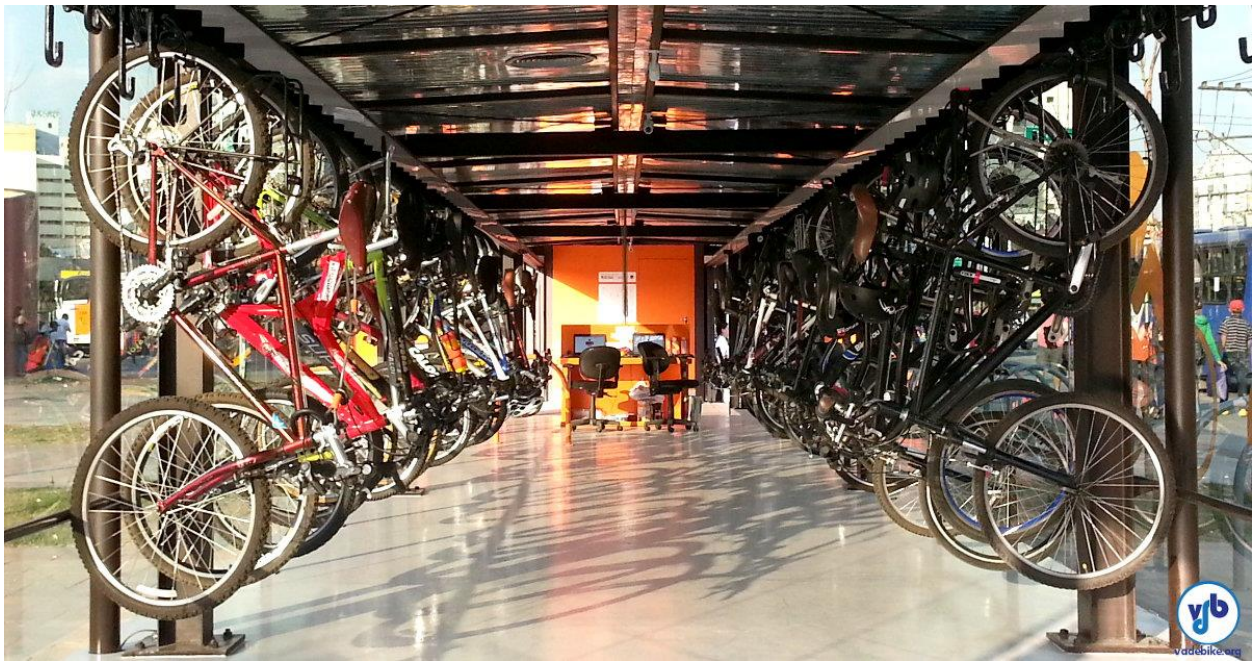
7.6 AÇÃO 3: EQUIPAMENTO DE APOIO AO TRANSPORTE CICLOVIÁRIO

Conforme mencionado anteriormente um sistema cicloviário abrangente e eficiente necessita de um certo equipamento de apoio. O PDMUS indica a instalação de dois tipos de equipamento de apoio: o bicicletário e o paraciclo.

Bicicletário

Uma vez que a integração entre o modo cicloviário e o transporte coletivo é premissa de planejamento da rede, é imprescindível que seja instalada uma estrutura de apoio em cada terminal de ônibus ou ponto de conexão do transporte coletivo. Esse equipamento deve ser um local seguro para a guarda de bicicletas, com controle de acesso e vigilância. Também deve ser considerada a hipótese de incluir instalações de apoio ao ciclista, tais como sanitário, vestiário com chuveiro e guarda volumes. Em relação a estes últimos, sua instalação é necessária para dar mais conforto aos usuários que necessitam de trocar de roupa para prosseguir a viagem no transporte coletivo em direção ao seu destino (estabelecimento de emprego ou estudo).

Figura 113– Exemplo de bicicletário de apoio ao transporte coletivo (Largo da Batata, São Paulo -SP)



Fonte: Crédito fotográfico; William Cruz

Paraciclos

Além dos bicicletário junto aos terminais de ônibus, devem ser instalados paraciclos junto aos pontos de maior atração de viagem. Diferente do bicicletário que tem vigilância e é voltado para guarda de longa duração, o paraciclo se destina a guarda de bicicletas por menor tempo de permanência. A responsabilidade por trancar a bicicleta é do usuário.

Os paraciclos públicos a serem instalados devem ser constituídos de material resistente às intempéries naturais e ao vandalismo. Recomenda-se que se faça um estudo a fim de se identificas os principais locais de demanda e a disponibilidade de área para a instalação dos paraciclos. Todo grande polo de atração de viagens deve conter esse tipo de equipamento, sobretudo aqueles localizados junto à rede cicloviária da cidade. Cabe ressaltar que os paraciclos devem ser instalados em área pública e de maneira a não obstruir o passeio.

Figura 114– Exemplo de paraciclo em Indaiatuba

7.7 AÇÃO 4: APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA

O número de cidades com sistemas de bicicletas públicas tem crescido no Brasil nos últimos anos. O sistema compreende um conjunto de estações de bicicletas de acesso público espalhadas estrategicamente pela cidade. A utilização das bicicletas em geral é gratuita até um certo tempo e tarifada a partir para uso além desse limite. Em muitas cidades o sistema de controle está integrado ao sistema de bilhetagem eletrônica do transporte coletivo.

Indaiatuba atualmente conta com o sistema de bicicleta pública incipiente – o EcoBike. O programa existente foi constituído em 2012, através de parceria entre a prefeitura e a Toyota. Embora apresente boa parte dos atributos desse tipo de serviço, o EcoBike tem abrangência de atendimento bastante limitada. São apenas 4 estações implementadas.

Figura 115– EcoBike: sistema de bicicleta pública de Indaiatuba

A implementação da rede cicloviária de ampla abrangência proposta para o município no PDMUS pressupõe que o sistema de bicicleta pública da cidade seja ampliado na mesma escala. A associação desses dois componentes do programa aumenta o potencial de atração de usuários para o modo cicloviário.

O PDMUS recomenda que seja estuda uma estratégia para o aperfeiçoamento do sistema. Deve ser considerado o critério de raio de atendimento para localização de novos pontos, de maneira que toda a rede cicloviária proposta possa contar com uma estação de bicicleta a uma distância confortável.

A necessidade de ampliar o atendimento do programa talvez implique em uma revisão do modelo de operação. É possível que não seja do interesse da montadora de veículos a expansão do sistema. A operação do sistema pode ser objeto de concessão, a exemplo do que ocorre em São Paulo, dentre outros municípios. Para tanto, é fundamental que antes de lançar o edital de concessão na praça a prefeitura estabeleça as especificações para o sistema e as metas de implantação das estações com prazos e localizações pré-estabelecidas.

A integração tarifária com o sistema de transporte coletivo deve ser contemplada no novo sistema de bicicleta pretendido. Recomenda-se também que seja estudada a possibilidade de disponibilizar algumas bicicletas elétricas.

7.8 AÇÃO 5: PROGRAMAS DE DIVULGAÇÃO E INCENTIVO

A Ação 5 consiste na recomendação de desenvolvimento de programas de marketing e incentivo ao uso do modo cicloviário de forma a buscar aumentar a sua participação no conjunto de viagens. Um caso exemplar é o do sistema sistema cicloviário de Londres (The London Cycling Action Plan, Mayor of London, Transport for London,2004) para o qual foram estabelecidos dez objetivos estratégicos envolvendo aspectos associados à inserção da ciclovia no sistema de transportes da cidade; elementos de marketing para promover a adesão ao modo cicloviário nos vários segmentos da população; estabelecimento de padrões de qualidade do sistema; elementos de segurança, acessibilidade e prioridade; incentivos para a provisão de dispositivos para guarda e estacionamento de bicicletas; aspectos associados à imagem do sistema; incentivos ao uso do sistema cicloviário por grupos temáticos; além de aspectos comportamentais dos usuários e dos demais modos de transportes.

Dessa maneira, o planejamento cicloviário, tal como o de qualquer outro sistema de transportes, se reveste de um arcabouço de planejamento amplo abrangendo todos os condicionantes urbanísticos, de transportes, de infraestrutura, operacionais, ambientais, sociais, de participação da sociedade, e de comunicação.

A seguir são apresentados os objetivos adotados no desenvolvimento do “The London Cycling Action Plan” ressalvando-se que configura um exemplo de referência, e não necessariamente uma recomendação específica para o ambiente de Goiânia.

Objetivo 1: Implantar/complementar a rede cicloviária com qualidade. A meta inicial associada a esse objetivo era de implantar uma rede cicloviária de 900 km de extensão em Londres, no período 2004-2010.

Objetivo 2: Promover/aumentar a acessibilidade, a segurança e a prioridade no modo cicloviário.

Objetivo 3: Aumentar a disponibilidade/oferta de locais e dispositivos para estacionamento e/ou guarda de bicicletas.

Objetivo 4: Promover esquemas inovadores para utilização de bicicletas aumentando a atratividade do sistema cicloviário. Inclui esquemas de empréstimos de bicicletas, novos conceitos de gestão de tráfego, monitoramento com policiamento.

Objetivo 5: Promover o modo cicloviário e seu status a partir de pesquisas e ações de marketing, inclusive com realização de eventos locais e internacionais.

Objetivo 6: Proporcionar incentivos e suporte, inclusive com programas de treinamento, para uso do sistema por públicos alvos específicos (crianças, mulheres, pessoas com mobilidade reduzida, entre outras).

Objetivo 7: Promover o respeito mútuo entre ciclistas, pedestres e demais usuários do sistema viário identificando as necessidades específicas de cada grupo.

Objetivo 8: Promover conexões cicloviárias de integração intermodal. Implantação de instalações com ampla variedade de facilidades aos ciclistas, assim como instalações para integração com sistemas ferroviários. Campanhas para incentivar o uso da bicicleta incluirão informações sobre essas facilidades.

Objetivo 9: Otimizar a contribuição para o uso do Sistema cicloviário. Serão publicadas orientações sobre a forma como a adoção do ciclismo é afetada por iniciativas como a pedágio urbano e como os benefícios do ciclismo podem ser otimizados. Projetos viários e de desenvolvimento urbano devem usar critérios de projeto “pro-ciclismo” visando tornar o ambiente de ciclismo mais seguro e atraente.

Objetivo 10: Estabelecer parcerias e capacitação profissional. Envolver as partes interessadas (*stakeholders)* no processo de inovação e exploração de oportunidades de parcerias para divulgação e disseminação do ciclismo.

O exemplo referencial dos objetivos estratégicos de um plano cicloviário apresentado acima mostra que a concepção de um sistema cicloviário envolve não somente aspectos de projeto e implantação física de uma rede mas também, componentes de comunicação, divulgação, marketing, conscientização além de medidas de médio e longo prazos envolvendo múltiplos setores da sociedade, inclusive aqueles envolvidos com projetos de transportes com suas múltiplas modalidades e projetos de desenvolvimento urbano.

Com base nessas constatações recomenda-se o desenvolvimento de programas de divulgação, incentivo e esclarecimentos para a população sobre os benefícios que o uso da bicicleta pode promover: benefícios associados à saúde, à redução de emissões, ao tráfego, ao meio ambiente entre outros.

7.9 QUANTITATIVO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

A Tabela abaixo mostra a extensão total de vias cicláveis separadas em infraestrutura consolidada e infraestrutura proposta. Já a Tabela 78 apresenta uma estimativa preliminar de custos, segundo valores de referência considerados.

O valor global apresentado representa apenas os custos de implantação de vias cicláveis novas. As vias cicláveis a serem recuperadas não podem ser estimadas, uma vez que se trata de intervenções em situações existes, cujo grau de imprevisto inviabiliza uma estimativa mais confiável. Para se obter os custos de reforma de infraestrutura ciclável existente, é necessário estudo detalhado em fase de projeto.

Tabela 27 – Quantitativo da Rede Cicloviária

INFRAESTRUTURA	EXTENSÃO (m)
INFRAESTRUTURA CONSOLIDADA	***22.976***
Existente	18.705
Em conformidade	*12.913*
Em não conformidade	*5.792*
Convênio Gov. Federal	2.877
Convênio Gov. Estadual	1.394
PROPOSTA PDMUS	***41.929***
Ciclovia canteiro central	7.662
Ciclovia de bordo de pista direita	2.439
Ciclovia de bordo de pista esquerda	3.219
Ciclofaixa de bordo de pista direita	15.581
Ciclofaixa de borda de pista esquerda	6.300
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável	6.600
Ponte ciclável	128
TOTAL GERAL	**64.906**

Tabela 28 – Estimativa preliminar de custos

VIAS CICLÁVEIS PROPOSTAS	EXTENSÃO (m)	CUSTO UNIT. (R$/m)	CUSTO TOTAL (R$)
Ciclovias	13.321	R$ 250	R$ 3.330.140
Ciclofaixas	28.481	R$ 150	R$ 4.272.117
Ponte ciclável	128		R$ 1.500.000
TOTAL GERAL			**R$ 7.603.757**

8 MOBILIDADE A PÉ

O ato de caminhar é um aspecto essencial da vida humana, que vai muito além da necessidade de ligar pontos de origem e destino. Está relacionado a diversos aspectos do cotidiano, como sociabilidade, lazer, esporte, contemplação, além de ser fator fundamental para a atividades urbanas como o comércio de varejo, dentre outras.

No âmbito de um plano de mobilidade urbana entretanto, a circulação a pé é entendida como um modo específico de transporte - uma forma de deslocamento de pessoas. **Mobilidade a pé,** portanto, é o termo atribuído à caminhada no contexto da Política Nacional de Mobilidade Urbana, seguida no Plano Diretor de Mobilidade Urbana Sustentável (PDMUS) de Indaiatuba.

Isso não significa que os demais aspectos ligados ao caminhar são ignorados, mas sim que a questão é trabalhada sobre esse ponto de vista. As proposições elaboradas no PDMUS tem como objetivo facilitar a circulação e também, em grande medida, se prestam à potencialização das demais atividades urbanas que se beneficiam do ato de caminhar.

Em última instância, a recuperação das calçadas proporciona não somente um aperfeiçoamento das condições de circulação, como potencializa o aproveitamento do espaço de uso público, pois a via pública também é plataforma para as mais variadas atividades urbanas.

O conjunto de calçadas da cidade é o principal condicionante da mobilidade a pé. No Brasil, via de regra, as calçadas apresentam nível de qualidade muito baixo. Isso é perceptível não apenas pelo estado de precariedade material da maior parte das calçadas brasileiras, como pela limitação de espaço a que estão submetidas, ou pela falta de disciplina da população em relação à ocupação e obstrução do passeio.

Programa de recuperação de calçadas

A proposta do PDMUS para a mobilidade a pé é centrada em um **programa de recuperação de calçadas**, uma vez que o passeio público é o fator de maior influência sobre a mobilidade a pé, embora outros fatores também tenham influência sobre a circulação de pedestres – tais como sinalização, arborização, segurança, dentre outros.

Cabe ressaltar ainda que, além de infraestrutura de circulação, a calçada também é suporte para uma série de outras funções urbanas. Equipamento de iluminação pública, árvores, mobiliário urbano, são elementos que demandam espaços adequados para sua instalação. A recuperação de calçadas é, de uma forma geral, uma das tarefas mais desafiadoras da gestão urbana contemporânea. Trata-se de uma atividade de grande complexidade, dada a quantidade de funções urbanas envolvidas, e de ampla escala de intervenção.

Outro fato que deve ser reforçado é a noção de que a calçada é parte integrante da rua. Trata-se de uma porção especializada do sistema viário, assim como o leito carroçável. Ambos devem ser entendidos como **faixas de domínio do viário**, cujos tamanhos– ou a parcela de superfície de rua que ocupam – são variáveis definidas deliberadamente pelos órgãos gestores municipais.

Finalmente, outro ponto importante é que, além de corresponder à faixa de domínio dedicada à circulação de pedestres, a calçada abriga uma série de outras funções. É na calçada que se aloja a infraestrutura (ou ao menos parte de seus componentes), como as redes de água, esgoto,

energia elétrica, telecomunicações, entre outros. Também é nesse espaço que são instalados os mais diversos elementos, como as peças do mobiliário urbano, os elementos de vegetação e arborização urbana, o equipamento de apoio ao transporte coletivo (abrigos, totens, etc.), as peças de sinalização vertical de trânsito, dentre outros. Em determinadas situações, porções da calçada podem ser objeto de concessão pública para exploração comercial privada, como no caso das bancas de revistas. Em suma, trata-se de um espaço que funciona como suporte para uma gama muito ampla de atividades e serviços – muitas vezes instalados de maneira conflitante – mas que, via de regra, não apresenta dimensões suficientes para acomodar todas essas funções de forma adequada.

Para além da recuperação das condições de pavimentação e passeio, esta constatação implica também na necessidade de revisão do uso do solo das calçadas. A distribuição das funções sobre a superfície viária também é objeto de política pública de gestão do espaço urbano. Essas premissas fundamentam algumas das proposições do PDMUS, que buscam a reorganização das funções urbanas por meio da redistribuição da ocupação do espaço viário. Por exemplo, dentre os usos do solo do viário, o estacionamento de veículos em via pública é o que está em último lugar na escala de prioridade.

A redução do espaço de estacionamento em via pública foi utilizada para liberar espaço para diversos fins: a implantação de vias cicláveis na proposta cicloviária, a ampliação dos passeios da área central de Indaiatuba, a fim de acomodar o grande volume de pedestres da área; e para alargar as calçadas que não possuem largura mínima exigida pela norma de acessibilidade NBR 9050/2015.

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS E FUNDAMENTAÇÃO

Para formular um programa de melhoria de calçadas de Indaiatuba no nível de abrangência pretendido, é necessária uma breve exposição a respeito dos fundamentos e considerações que embasam e permeiam os estudos e as ações propostas neste capítulo.

As considerações apresentadas nos itens que seguem são imprescindíveis para a tarefa de recuperação das calçadas ser realizada de forma plena: escala de intervenção para recuperação de calçadas, a adequação à norma de acessibilidade, a gestão do espaço público viário e a influência do padrão de urbanização dos bairros da cidade sobre a mobilidade a pé.

8.1.1 ESCALA DE INTERVENÇÃO

O município de Indaiatuba possui cerca de 2.000 km de calçadas. Esse dado serve de base para se dimensionar o tamanho do esforço necessário para qualquer intervenção que se pretenda aplicar de forma universal na cidade. Além disso, é uma referência consistente para a estipulação de metas e prioridades para o programa de recuperação de calçadas.

Antes de se entrar nos itens que são influenciados pela escala do problema em questão, cabe uma reflexão sobre sua dimensão. Embora seja de baixa complexidade técnica, a recuperação das calçadas de Indaiatuba é uma tarefa de extrema dificuldade por conta de sua escala. O problema está difundido por toda a cidade, sendo o padrão de urbanização de baixa densidade demográfica é um agravante.

Para efeito comparativo o Município de São Paulo possui 35.000 km de calçadas, e uma população de cerca de 12 milhões de habitantes. Ao passo que Indaiatuba possui uma extensão de calçadas 17,5 vezes menor (2.000 km) e uma população 48 vezes menor (230 mil habitantes)[9]. A relação de extensão de calçada por habitante em Indaiatuba é de 8,9 m / hab, enquanto que na Capital do Estado esse índice é de 3,4 m / hab. Esses dados dão a medida do tamanho do desafio que consiste a intervenção nas calçadas do município.

8.1.2 ADEQUAÇÃO À NORMA DE ACESSIBILIDADE NBR 9050/2015

A norma de acessibilidade NBR 9050, revista em 2015, é o quadro referencial a qualquer programa de recuperação de calçadas. Em primeira instância o texto é um instrumento para a garantia da acessibilidade universal do espaço construído, inclusive do espaço público. Entretanto, dado o estado generalizado de inadequação das calçadas brasileiras à circulação de pedestres, adequá-las à norma de acessibilidade também consta das metas do programa de melhoria das condições de mobilidade a pé preconizado neste plano.

[9] Fonte dos dados. População: IBGE - *Estimativas de população para 1º de julho de* 2015. Extensão de calçadas do município de São Paulo: *Plano de Mobilidade de São Paulo – 2015.* Extensão de calçadas de Indaiatuba: PDMUS Indaiatuba.

De maneira geral, as calçadas das cidades brasileiras apresentam pelo menos algum tipo de impedância à circulação: subdimensionamento; pavimentação inadequada ou em estado precário de conservação; obstrução de passeio pelos mais diversos elementos; ou invasões que acontecem através do prolongamento de edificações para além do alinhamento predial. O ato de se fazer cumprir a norma, além de buscar o objetivo de acessibilidade universal, possibilita a eliminação de todo o tipo de impedância citado.

Por essa razão, os parâmetros de projeto que guiaram o programa de recuperação de calçadas aqui apresentados foram inteiramente baseados nas definições da NBR 9050/2015. Entretanto, é preciso fazer uma ressalva em relação aos limites à adequação plena de todo o conjunto de calçadas. Trata-se de um problema não apenas de escala, conforme enunciado no item anterior, como também de inadequação estrutural de parte do espaço urbano consolidado, devido ao padrão de urbanização de alguns bairros da cidade de Indaiatuba, conforme será exposto no anteriormente.

8.1.3 GESTÃO DO ESPAÇO PÚBLICO VIÁRIO

Do ponto de vista da gestão urbana, de maneira geral as cidades brasileiras apresentam uma incoerência institucional no que tange à atribuição de responsabilidades sobre o espaço viário. Indaiatuba não foge a esse padrão.

Embora apresente variações em termos de regulamentação, os municípios brasileiros adotam um formato híbrido de gestão do espaço viário. Enquanto a responsabilidade sobre a construção, a manutenção e a recuperação do leito carroçável compete à administração pública, no caso das calçadas essas atribuições são delegadas aos proprietários dos lotes. Esta idiossincrasia de nossa administração pública vem sendo questionada e revista, com base nas razões elencadas a seguir.

Integridade do sistema viário enquanto espaço único.

As calçadas são parte integrante do espaço viário, que, por sua vez, não se limita ao leito carroçável. O Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9503/1997) define o viário como o espaço de circulação de veículos, pessoas e animais, contemplando a pista, as calçadas, os acostamentos, canteiros centrais e ilhas. Trata-se de um espaço público único, cuja superfície apresenta tratamento físico diferenciado a fim de estabelecer separações claras entre as faixas de domínio destinadas a cada tipo de circulação. Sob esse ponto de vista, é incoerente que se tenham modelos de gestão distintos para porções de um mesmo espaço.

Natureza pública do espaço viário.

Como procede com qualquer área pública, a responsabilidade sobre o sistema viário compete à municipalidade. A experiência recente demonstra que, para o caso de áreas específicas e delimitadas, é possível delegar para entes particulares a construção, a manutenção e mesmo a gestão de áreas públicas. Uma solução desse tipo não se aplica às calçadas por diversos motivos. Em primeiro lugar, a escala do conjunto de calçadas é muito maior do que a de áreas públicas específicas, o que por si só torna o arranjo inviável. Em segundo lugar, a transferência de responsabilidade de áreas específicas a entes privados se dá por meio de contratos firmados entre esses e o Estado, e em geral esse ônus é objeto de contrapartida à exploração de algum

benefício concedido. No caso das calçadas, no entanto, não há benefício a ser explorado. Ou seja, o engajamento do cidadão à sua responsabilidade delegada sobre as calçadas se dá apenas por meio da força da lei. Esta, por sua vez, depende da fiscalização eficiente, uma tarefa inviável - como se verá adiante. Cabe ainda apontar que o estado de precariedade generalizado das calçadas nas cidades brasileiras é um bom indicador de que a transferência de responsabilidade aos particulares não tem funcionado para a gestão dessa categoria de espaço público.

Equidade na gestão e na alocação dos recursos públicos.

Seguindo o princípio da equidade entre os modais de transportes –um dos fundamentos da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012) –não deve haver diferença de conduta sobre os espaços de circulação, sejam eles dedicados aos veículos motorizados, ou aos pedestres. Isso significa que a municipalidade deve adotar a mesmo modelo de gestão para as calçadas que adota em relação ao leito carroçável, assim como deve também garantir alocação de recursos para a construção e conservação de ambos.

Maior tendência à descontinuidade física.

Nos bairros em processo de consolidação da ocupação o ritmo de construção de calçadas fica subordinado ao andamento do processo de edificação nos lotes, que ocorre de forma aleatória e sem previsibilidade. Isso pode acarretar em uma descontinuidade da pavimentação dos passeios, ainda que municipalidade defina padrões rígidos para tanto. O fato dos trechos de calçadas serem feitos de forma individual, em momentos distintos, com materiais fornecidos por fabricantes variados e executadas por operários diferentes, pode provocar um significativo diferencial de qualidade entre os segmentos de calçadas de um mesmo quarteirão, ou mesmo problemas de contiguidade entre um trecho e outro.

Elevação do custo relativo de construção.

Além da questão da descontinuidade supracitada, o modelo de execução de calçadas de forma individual, lote a lote, acarreta um custo mais elevado em comparação à economia de escala que se tem ao se concentrar a execução de calçadas em uma empreita única.

Dificuldade de fiscalização. A dificuldade de se transferir a responsabilidade sobre as calçadas – um espaço enorme e difuso – para o ente privado esbarra na limitação da atividade de fiscalização. Uma vez que a calçada é espaço público e tem por objetivo servir à circulação geral de pessoas – uma necessidade coletiva e universal – sua condição física deve seguir padrões unificados e estabelecidos pela municipalidade. Isso gera a necessidade de fiscalização, pois o proprietário é obrigado a construir e manter sua calçada, de acordo com uma série de regras pré-estabelecidas. O problema reside no fato de que a extensão total das calçadas do Município de Indaiatuba– cerca de 2.000 km – inviabiliza uma rotina de fiscalização sistemática.

É por esse conjunto de razões que o PDMUS estabelece como uma de suas frentes de ação uma diretriz de reformulação do arranjo institucional corrente, a fim de corrigir essa inadequação de modelo de gestão do sistema viário.

8.1.4 A INFLUÊNCIA DO PADRÃO DE URBANIZAÇÃO NA MOBILIDADE A PÉ

É importante reforçar que em áreas em estado de urbanização consolidada, nem sempre é possível eliminar completamente a impedância à mobilidade a pé por meio de programas de recuperação de calçadas. Isso decorre do fato de que, em muitos casos, o próprio padrão de urbanização impõe limites à adequação dos passeios à NBR 9050/2015, quando não a inviabiliza completamente.

Como se verá adiante, para adequar uma calçada à NBR 9050/2015 não basta remover as obstruções e garantir uma boa pavimentação. Em muitos casos o estado de não-conformidade à norma se deve, primordialmente, ao projeto das vias e não apenas à postura dos munícipes sobre a conservação do passeio. Parâmetros de projeto geométrico viário, como a **largura decalçada** e a**declividade longitudinal** de via, são fatores determinantes para a mobilidade a pé e, como tais, foram considerados nas diretrizes propostas neste capítulo.

Largura da calçada

Conforme exposto anteriormente, o tamanho da calçada é uma definição de uso do solo, tomada no momento de projeto geométrico da via, que, no caso de vias mais recentes se mantêm inalterada. Entretanto, como será apresentado a seguir, o padrão de urbanização de algumas áreas de Indaiatuba, gerou calçadas que não possuem largura suficiente para acomodar as faixas de domínio nas medidas mínimas exigidas pela norma de acessibilidade. Isso implica na necessidade de uma redistribuição do uso sobre a superfície viária, que no caso da ampliação de calçadas, se fundamenta no princípio da equidade.

O alargamento de calçadas em detrimento da diminuição do leito carroçável, embora seja um recurso legítimo e viável do ponto de vista técnico, não pode ser generalizado como solução universal. Trata-se de um expediente que encontra limitações, seja do ponto de vista da redução da capacidade viária para o trânsito motorizado (transporte coletivo incluso) para níveis abaixo do mínimo necessário, seja por conta da inviabilidade econômica de se aplicar tal solução em larga escala. É preciso considerar que o custo de obra civil desse tipo de intervenção implica não somente na tarefa de construir a pavimentação da calçada, como também no trabalho de reposicionamento das redes de infraestrutura, e de outros elementos, como a vegetação e o mobiliário urbano.

Isto posto, é importante ressaltar que, no PDMUS, a indicação desse procedimento é feita em casos extremos, nos quais outro recurso não é possível; ou para locais específicos que apresentam maiores volumes de circulação de pessoas –os chamados polos geradores, categoria na qual se enquadra o centro da cidade. Em ambos tipos de situação, há justificativas mais do que suficientes para adoção desse tipo de solução. Não é demais reforçar que, de forma geral, o espaço do leito carroçável a ser suprimido corresponde a área destinada ao estacionamento em via pública, sem prejuízo, portanto, à capacidade de tráfego.

Em suma, as condutas estabelecidas no PDMUS em relação à largura das calçadas são as seguintes: Nos casos de vias novas, a construir, as larguras mínimas de calçada estabelecidas pela NBR 9050/2015 estão garantidas pela legislação municipal de loteamentos vigente apenas para as vias principais. Entretanto, a título de recomendação, o PDMUS sugere que sejam incorporados à legislação municipal de loteamentos os parâmetros que a norma estabelece para

o dimensionamento de passeio em áreas com grande potencial de atração de público (acima de 25 pedestres por minuto)[10].

Para as vias já construídas, nos casos em que não exista espaço suficiente – seja devido ao não-atendimento às larguras mínimas para as faixas de domínio exigidas, seja devido ao dimensionamento do passeio para a demanda local (em polos geradores) –a solução indicada éo alargamento da calçada utilizando a superfície viária ocupada pelo estacionamento em via pública, ou, na ausência deste, reduzindo os espaços de circulação de veículos. Em relação a esse último ponto, é importante lembrar que é possível diminuir espaço do leito carroçável sem redução de capacidade de tráfego, por meio da redução de velocidade - considerando que a largura da faixa de rolagem é diretamente proporcional à velocidade máxima permitida.

Declividade longitudinal

De acordo com a técnica de projeto de loteamentos, o relevo é um dos principais condicionantes de traçado a ser levando no desenho da malha viária. Deve se buscar a orientação das vias a fim de evitar segmentos de maior declividade longitudinal, princípio nem sempre seguido no projeto de bairros das cidades brasileiras. No caso de Indaiatuba é possível identificar alguns loteamentos com vias inapropriados ao relevo existente. A área do Jd. Morada do Sol é um exemplo disso. O bairro possui uma malha viária ortogonal, com metade das vias orientadas perpendicularmente em relação ao vale, o pior arranjo de declividade longitudinal média possível para esse tipo de terreno.

Loteamentos como esse geram ruas com inclinações longitudinais elevadas, muitas vezes bem acima do máximo permitido pela NBR 9050/2015, Essa condição inviabiliza a adequação plena das calçadas à norma. Ademais, a declividade longitudinal elevada é um agravante em relação à questão dos obstáculos que as rampas de acesso aos lotes ocasionam nas calçadas. Quanto mais inclinado o greide da via, maior é o diferencial de cotas de nível entre as extremidades das testadas dos lotes. Por sua vez, geram maiores desníveis nos ajustes de soleira das edificações (figura a seguir).

Diferente do caso da largura das calçadas insuficientes, que podem ser solucionadas às custas da diminuição do espaço destinado aos veículos, o problema da declividade longitudinal elevada não pode ser resolvido em urbanizações consolidadas, o greide da via não pode ser alterado. É preciso ter clareza quanto a essa constatação, pois ela inviabiliza a adequação plena das calçadas da cidade à NBR 9050/2015. Ainda assim, por ser fator determinante da qualidade da caminhada, a declividade longitudinal foi utilizada no PDMUS como um dos indicadores de avaliação de calçadas, como se verá adiante.

[10] Conferir item 6.12.6 – Dimensionamento das faixas livres da NBR 9050/2015

Figura 116 – Exemplo de rua com declividade longitudinal elevada (9%)

Fonte: Google Street View

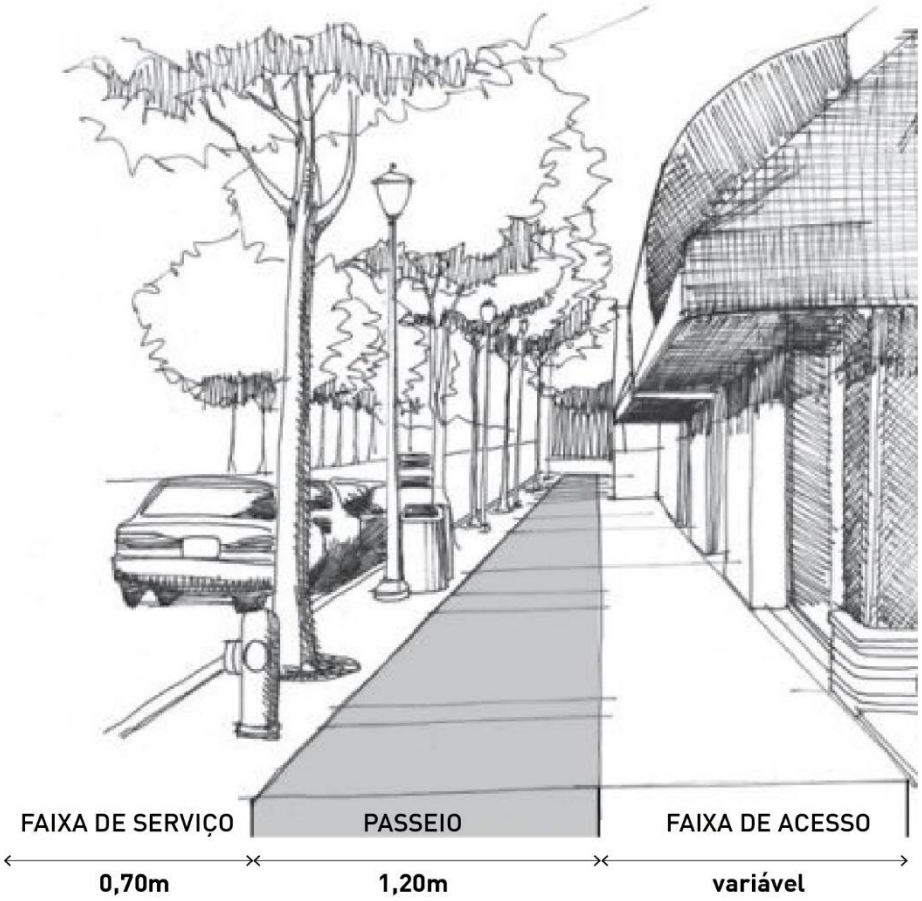
8.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E ADEQUAÇÃO DAS CALÇADAS

Conforme afirmado anteriormente, os parâmetros utilizados no PDMUS tanto para a avaliação das calçadas, quanto para formular as diretrizes de recuperação, foram extraídas da NBR 9050/2015. A relação desses itens será apresentada a seguir. Para facilitar a disciplina de uso de cada faixa e sua respectiva fiscalização, recomenda-se adotar tratamento de pavimento que defina claramente os limites entre elas. Isso pode ser feito por meio de diferenciação de cor, material, ou mesmo com juntas de piso bem demarcadas.

8.2.1 FAIXAS DE DOMÍNIO

Para a boa organização das múltiplas funções que tem a calçada como suporte, é importante que as suas faixas de domínio sejam identificáveis, mesmo nos casos em haja continuidade de pavimento entre elas. Desse modo, é possível aferir se as especificações para cada faixa estão sendo cumpridas. As três faixas de domínio da calçada são: passeio (ou faixa livre), a faixa de serviço e a faixa de acesso. A seguir as especificações e demais considerações levadas em conta no PDMUS.

Figura 117– Faixas de domínio da calçada



Fonte: Programa Passeio Livre – São Paulo (com adições)

Passeio (ou faixa livre)

Largura mínima: 1,20m

Declividade transversal máxima: 3%

Altura livre: 2,10m

Ao contrário do que indica o senso comum, o **passeio** não é sinônimo de calçada, mas um de seus componentes. Também chamado de "faixa livre", **passeio** é o termo que corresponde à faixa de domínio exclusiva para a circulação de pedestres. Ela tem de ser necessariamente desimpedida de qualquer obstrução. Deve permitir condições de deslocamento de todo tipo de pessoa, inclusive crianças, idosos e as pessoas com mobilidade reduzida, com pavimento liso e resistente. A largura da faixa de domínio do passeio corresponde exatamente à largura livre de obstruções. Pela norma NBR 9050/2015, essa largura não pode ser menor que 1,20 m.

Faixa de serviço

Largura mínima: 0,70m

É a faixa que contém todos os elementos necessários aos demais serviços urbanos que tem a calçada como suporte. Corresponde ao espaço para acomodação das redes de infraestrutura (cabeamento de telecomunicações, alimentação elétrica, drenagem, água, esgoto, etc.), e dos diversos elementos urbanos, como sinalização vertical, vegetação e arborização, mobiliário urbano, abrigos de parada de ônibus, dentre outros.

Em alguns casos, esse espaço pode servir também para a instalação de vagas de estacionamento de veículos, ou mesmo podem ser objeto de concessão para o comércio, como bancas de jornal - desde que dimensionados para abrigar esses usos de forma integral em seus domínios, sem interferir no passeio e no leito carroçável.

O importante é que se entenda a faixa de serviços como o espaço para a acomodação de todas as atividades da calçada, excetuando-se a circulação de pedestres. Definir esse espaço de forma clara e bem dimensionada para compatibilizar o conjunto de instalações definidas para a calçada, é também uma estratégia para garantir condições plenas para a circulação a pé, no que diz respeito à desobstrução permanente do passeio. Em relação a esse aspecto, destaca-se a importância da obrigatoriedade de instalação das caixas de inspeção e alçapões de visita na faixa de serviço, preservando o passeio.

A largura mínima estabelecida pela norma – de 0,70m – é suficiente para alocar alguns elementos, como postes elétricos, canteiros com arbustos ou árvores de pequeno porte e rebaixamentos de calçada (ou rebaixamento de guia) para acesso de automóveis. Para situações nas quais se pretende instalar uma gama de equipamentos urbanos mais abrangente, ou com elementos que necessitam de mais superfície se faz necessária uma faixa de serviços maior, conforme estabelecido a seguir:

- Vagas de estacionamento, baias de ônibus e taxi: largura mínima de 2,20m.

- Bancas de jornal, ou similares: largura mínima de 2,60m.

- Rebaixamento de calçada para pessoas com deficiência: largura mínima de 1,80m (ideal 2,0m).

Em relação ao rebaixamento de calçada para pessoas com deficiência, a largura da faixa de serviços de 1,80m corresponde ao comprimento mínimo necessário para acomodar o desenvolvimento da rampa necessária para vencer os 15 cm de altura guia, segundo o modelo ideal estabelecido pela norma de acessibilidade. Quando aplicado em situações concretas, é possível que seja necessário maior desenvolvimento de rampa, por conta de diferença de cotas de nível entre as extremidades da guia rebaixada em vias de declividade longitudinal elevada, ou mesmo em casos de declividade transversal da calçada elevada. Por essa razão, recomenda-se, sempre que possível, considerar uma margem de segurança de 0,20m o que corresponde a uma faixa de serviços ideal de 2,0m de largura.

Para os casos de calçadas com largura menor do que 3,0m – 1,20m de passeio e1,80m faixa de serviço de– a norma de acessibilidade recomenda a utilização do modelo de rebaixamento para calçadas estreitas.

Os rebaixamentos de guia para o acesso de automóveis aos lotes lindeiros também devem estar inteiramente contidos na faixa de serviços. Sob hipótese alguma podem invadir o passeio e o leito carroçável. Mesmo no caso da faixa de serviço mínima (0,70m) é possível construir rampas de acessos de veículos, uma vez que essas podem ter declividade até 25%, bastante superior que as rampas de pedestres.

Figura 118– Modelo ideal para rebaixamento de calçadas

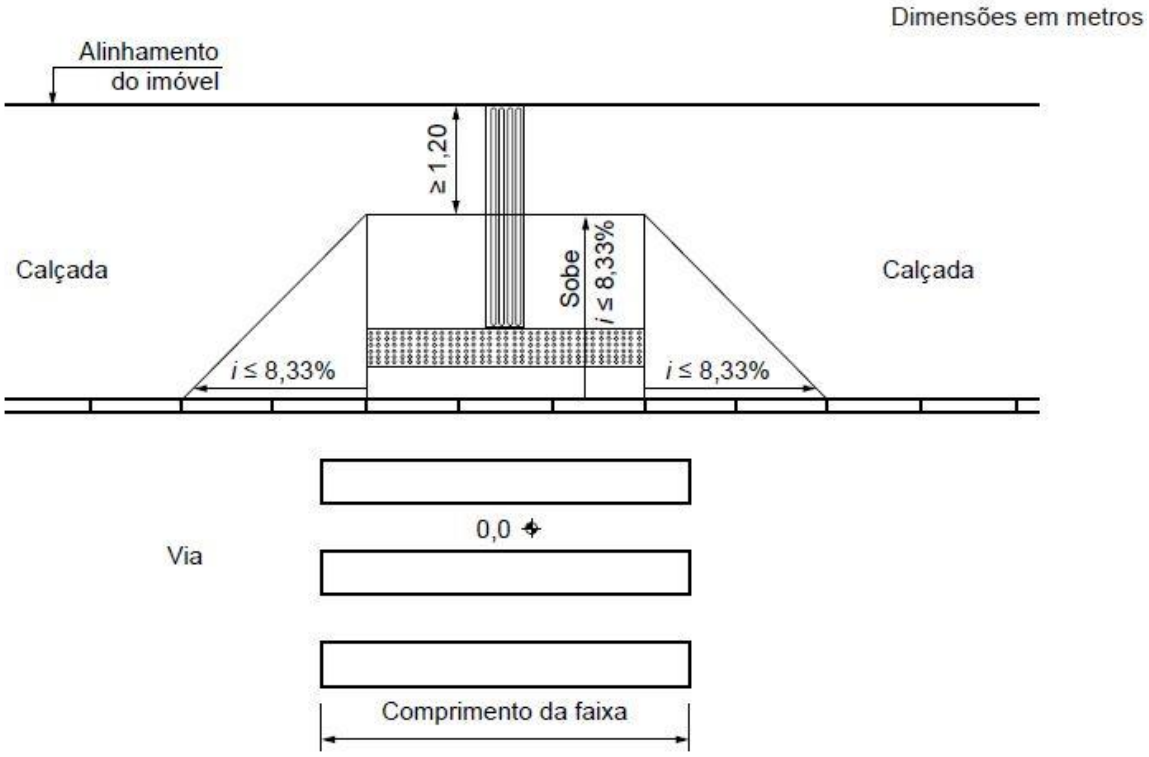
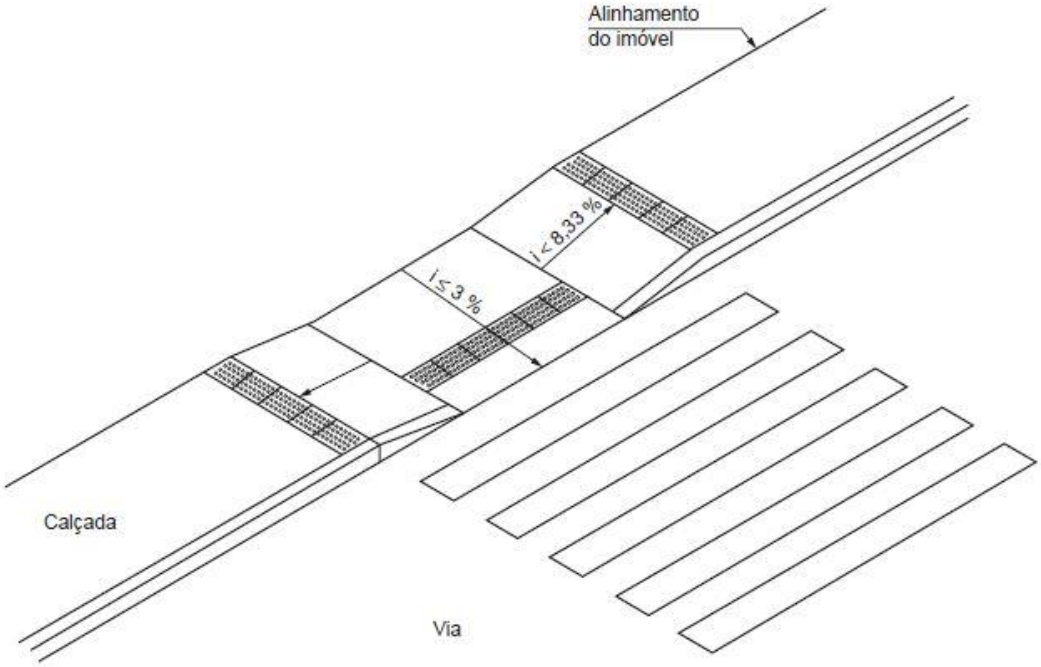


Figura 93 – Rebaixamentos de calçada – Vista superior

Fonte: NBR 9050/2015

Figura 119– Modelo de rebaixamento para calçadas estreitas



Fonte: NBR 9050/2015

Faixa de acesso

Largura mínima: 0,50 m

Largura mínima de calçada: 2,0m

A faixa de acesso, ou faixa de tolerância, é área de transição entre o passeio e os lotes lindeiros. É o espaço onde são tolerados os ajustes de soleira necessários para se vencer o desnível entre a calçada e o patamar de entrada dos lotes.

Os ajustes de soleira sobre a faixa de acesso devem ser entendidos como medida de exceção, permitidas apenas em casos de adequação de calçadas de ocupações consolidadas que não estejam em conformidade à norma de acessibilidade. Para as construções novas, prevalece a regra geral da disciplina urbana de se executar esse tipo de acerto de pisos dentro do lote. Essas observações valem tanto para os ajustes de pedestres (degraus e rampas), quanto para os de acesso de veículo. Em relação ao primeiro, devem ser observados os limites de declividade máxima permitidos para os rebaixamentos de guia (8,33%).

As faixas de acesso podem ter largura variável e não tem tamanho mínimo. É permitida somente em calçadas com mais de 2,0m de largura.

Figura 120– Exemplo de calçada com ajuste de soleira na faixa de acesso

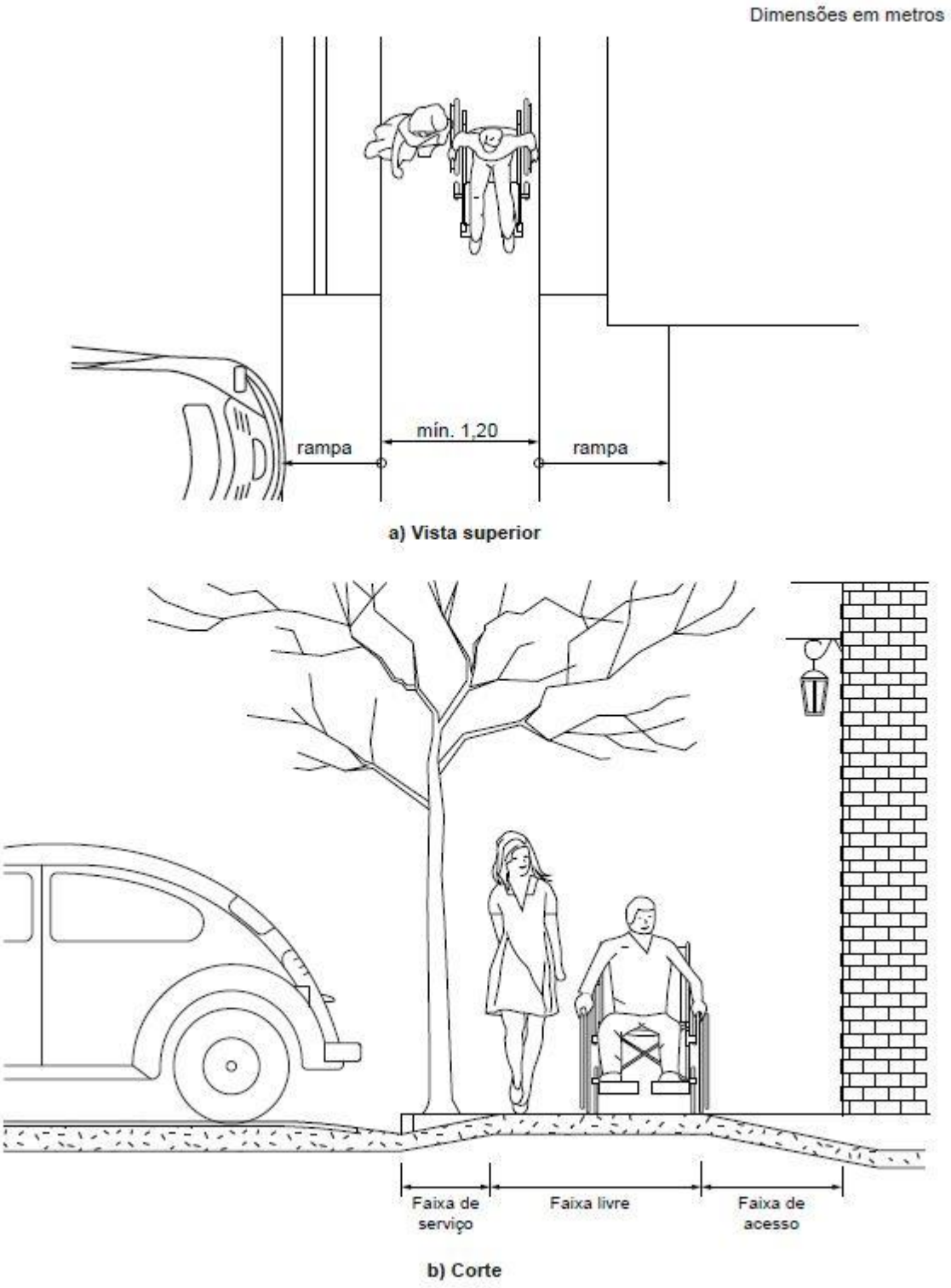


Figura 89 – Acesso do veículo ao lote

Fonte: NBR 9050/2015

8.2.2 PAVIMENTO DO PASSEIO

Em relação ao pavimento do passeio, é importante que seja garantida, acima de qualquer outro fator, a resistência e regularidade do piso do passeio. O material de revestimento deve facilitar a circulação de pessoas com mobilidade reduzida, bem como sua conservação.

Em relação ao material de revestimento, a NBR 9050/2015 estabelece:

> *Os materiais de revestimento e acabamento devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado).*
>
> *Deve-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de desenho ou cor possam causar a impressão de tridimensionalidade).*

Conforme mencionado anteriormente, recomenda-se um tratamento a fim de que os limites entre as faixas de domínio sejam facilmente identificáveis visualmente. Para isso podem ser utilizadas diferenciação de cor, material, ou demarcação de juntas de piso.

Os canteiros de vegetação, grama, terra, ou qualquer outra superfície permeável são desejados, desde que contidos na faixa de serviço e (ou), na faixa de acesso. Cabe, ainda ressaltar a necessidade de que sejam seguidas todas as indicações a respeito de sinalização tátil estabelecida pela NBR 9050/2015.

8.2.3 DECLIVIDADE

> *Declividade transversal máximo permitida: 3%*
>
> *Declividade longitudinal máxima permitida: 5%*

A declividade é um fator crucial para a circulação a pé, sobretudo para as pessoas com deficiência e mobilidade reduzida. A declividade transversal elevada, ainda que em casos extremos, é um problema de solução mais possível. Os ajustes de soleira geralmente podem ser alocados na faixa de serviço, nem que para isso seja necessário o seu alargamento, ou ainda, sua inclusão dentro do lote.

O mesmo não se pode dizer sobre a declividade longitudinal, que não pode ser modificada pois está condicionada ao greide da via. Em relação a esse assunto a norma NBR 9050/2015 estabelece que os passeios devem ter declividade máxima de 5% e, ao mesmo tempo, devem acompanhar o greide da via.

Os espaços de circulação (calçada inclusive) com declividade longitudinal superior a 5% são considerados rampas e, portanto, devem seguir as exigências estabelecidas para essa categoria. Em relação às rampas a norma estabelece 8,33% como inclinação máxima. Para casos de intervenção em ambientes construídos, esgotadas as possibilidades de soluções que atendam a declividade máxima, são permitidas inclinações de 10%, para um desnível de até 20cm, ou 12,5%, para desníveis de até 7,5cm.

Quando analisadas em conjunto, essas considerações permitem afirmar que as calçadas com inclinação longitudinal superior a 5% não podem ser adaptadas de forma plena à norma de acessibilidade. Tal constatação é fundamental para o estabelecimento de parâmetros para o programa de recuperação de calçada.

8.3 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA MOBILIDADE A PÉ

Os fundamentos expostos no item anterior serviram de base para o estudo de avaliação de calçadas apresentado neste item. A metodologia de elaboração do estudo bem como seus resultados finais, serão apresentados a seguir.

8.3.1 METODOLOGIA

A partir do cruzamento de dados levantados em campo e de dados de altimetria fornecidos pela prefeitura, foi possível estabelecer a avaliação das calçadas que guiou o programa de recuperação a ser apresentado.

A menor unidade de agregação dos dados é a calçada de um dos lados de um mesmo quarteirão. Todos os dados foram coletados e tabulados nesse nível. No caso das declividades longitudinais, o dado apresentado é a declividade média, obtida a partir da interpolação das cotas de nível da base. Para a análise qualitativa foram observados os parâmetros elencados e o registro do dado foi feito por critérios distintos conforme a indicador analisado

8.3.2 RECORTE ESPACIAL

O aperfeiçoamento da infraestrutura da mobilidade a pé – as calçadas – é o objetivo das proposições deste plano. Entretanto, conforme demonstrado, a escala de trabalhos necessários para a melhoria de todo o conjunto de passeios da cidade não é tarefa que possa se esgotar no prazo coberto pelo horizonte de um plano de mobilidade. Trata-se de uma meta a ser perseguida a longo prazo, com a implementação de uma sucessão de programas de recuperação em paralelo a um intenso trabalho de fiscalização, dentre outras ações a serem detalhadas mais adiante.

No PDMUS, optou-se pela elaboração de um programa emergencial de recuperação de calçadas, a ser aplicado em um conjunto de passeios considerados prioritários. O recorte identificado como prioridade se constitui pela seleção dos trechos de maior afluência de pedestres, a saber, o centro da cidade e as vias servidas pelo transporte coletivo.

O centro da cidade, como se sabe, apresenta uma grande concentração de atividade comercial de varejo, tipo de uso que atrai grandes afluxos de pedestres. Embora tenha sido analisada com os mesmos critérios das demais calçadas, a área central foi tratada a parte, tendo em vista sua complexidade de intervenção. É um local que envolve uma maior concentração de atividades urbanas, confluência de transporte motorizado individual e coletivo. Por essa razão todas as funções foram integradas no bojo de uma proposta de circulação e desenho urbano integrados.

As vias servidas pelo transporte coletivo são as que correspondem à rede de ônibus conforme apresentado no Volume 2 do PDMUS. Com relação a esse ponto, é importante salientar que a racionalização da rede implica em aumento da circulação a pé. Os itinerários dos ônibus estarão concentrados em um conjunto de vias mais enxuto que o atual. Logo a caminhada até as paradas tende a ter um percurso médio um pouco mais extenso. Além disso, a maior ocorrência de transferência de usuários entre linhas – outra consequência da racionalização – é mais um fator que vai gerar mais deslocamentos a pé.

8.3.3 ANÁLISE DE DECLIVIDADE LONGITUDINAL

O primeiro estudo utilizado na avaliação das calçadas foi o mapeamento das declividades longitudinais do conjunto de vias selecionadas. De forma análoga à que se procedeu no mapeamento da base para o traçado da rede cicloviária, foi produzido um mapa temático com as declividades classificadas em faixas que correspondem aos limites estabelecidos pela NBR 9050/2015.**A primeira faixa**, compreende as calçadas com declividade longitudinal de **até 5%**, que são considerados piso inclinados.

A norma estabelece que os pisos com inclinações longitudinais entre 5% e 8,33% são enquadrados como rampa e, por essa razão, devem atender a todas regras estabelecidas para essa categoria. Contudo, sabe-se que, para o caso de reforma de calçadas existentes o cumprimento de duas das exigências não é viável. Quais sejam, a necessidade de corrimãos e guarda-corpos, e obrigatoriedade de segmentação em lances de até 0,80m de desnível intercalados por patamares intermediários. A primeira elevaria o custo da intervenção em demasiado, colocando em risco a viabilidade do programa. A segunda é fisicamente impossível, pois o perfil longitudinal das calçadas está subordinado ao greide viário, que, nesses casos – vias de ocupação lindeira consolidada – não pode ser alterado.

Desse modo, o PDMUS classifica as calçadas pelo critério “estratégia de adequação” segundo faixa de declividade longitudinal. Trechos com declividade de até 5% correspondem às calçadas que podem ser plenamente adequadas à norma.

A segunda faixa, de 5% a 8,33%, compreende os casos que podem ser adequados de forma parcial,sem o cumprimento integral da norma de acessibilidade. Devem ser atendidos todos os parâmetros apontados no item 8.2, exceto no que diz respeito à declividade longitudinal e às especificações para rampas[11].

A parcialidade de adequação se justifica por algumas razões. Em primeiro lugar, o conjunto de calçadas nessa situação corresponde a 28,6% do universo analisado, uma porção que não pode deixar de ser recuperada dada sua relevância. Em segundo lugar, a conduta se baseia em um princípio de flexibilização que está implícito em alguns casos excepcionais previstos pela própria

[11]Em relação aos patamares de descanso, ainda a título de excepcionalidade, é possível considerar o seu cumprimento parcial, uma vez que essas áreas podem ser contempladas nas faixas de serviço sem que seja necessária a interrupção da inclinação do piso da faixa do passeio. Para tanto, é preciso assegurar uma área livre para o descanso de acordo com a regra de um patamar a cada 0,80m desnível.

NBR 9050/2015: por exemplo, em situações de reforma de edificações nas quais são exauridas as possibilidades de adequação plena.

Sendo assim, embora a NBR 9050/25015 não estabeleça parâmetros de excepcionalidade para adequação de calçadas com inclinação longitudinal superior a 5%, no PDMUS essa possibilidade será admitida, a fim de se assegurar a melhor condição de circulação geral possível.

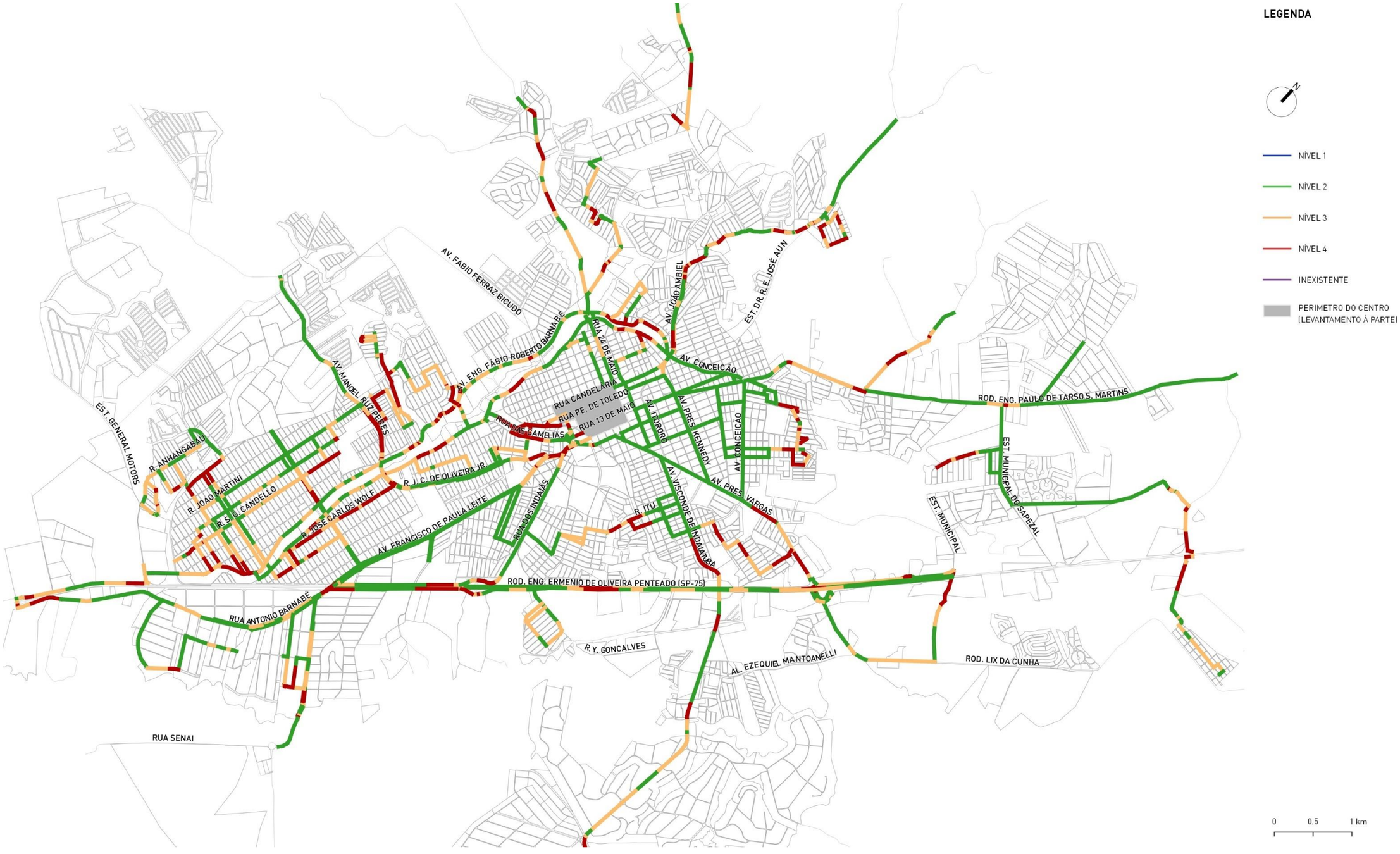
Por fim, a **terceira faixa** corresponde às vias de declividade **superior a 8,33%**, cuja a recuperação de calçadas deve ser objeto de estudo específico a ser realizado para cada situação.

A seguir, a classificação de faixas de declividade longitudinal classificadas por critério de conformidade à norma de acessibilidade:

- **Até 5%**: Calçadas com declividade em conformidade à NBR 9050/2015;
- **De 5% a 8,33%**: Calçadas passíveis de adequação parcial à NBR 9050/2015;
- **Acima de 8,33%:** Calçadas em declividade elevada, a serem objeto de projetos de recuperação excepcionais

O resultado desse mapeamento pode ser observado na imagem a seguir.

Figura 121– Mapa da declividade longitudinal das vias



8.3.4 ANÁLISE QUALITATIVA DA CONDIÇÃO FÍSICA DAS CALÇADAS

Para o mesmo grupo de vias selecionadas foi realizada uma avaliação qualitativa de calçadas a partir de uma série de visitas a campo. O resultado do estudo foi uma classificação das calçadas obtida através do cruzamento de dados levantados e os parâmetros de adequação à NBR 9050/2015, elencados a seguir.

A menor unidade de agregação do dado para esse levantamento foi a face de quarteirão. Cada face corresponde à calçada de um dos lados da quadra em análise. Muitas das unidades avaliadas (faces de quarteirão) não apresentam os parâmetros de forma homogênea. Para registro do dado, foi necessário adotar um valor representativo, cujo critério de registro variou conforme o parâmetro analisado. No caso do item **largura de calçada**, o dado se apresenta de forma homogênea na maioria dos casos, quando isso não ocorre, adotou-se o pior caso como representação. O item **condição do pavimento** foi classificado segundo o aspecto geral da unidade de calçada unidade, sendo desprezadas falhas pontuais. Já nos itens **largura livre de passeio** e **obstáculos**, bastou uma ocorrência de um ponto de estrangulamento no passeio, ou um obstáculo, para enquadrar a unidade como “inadequada”.

Parâmetros de avaliação

Largura da calçada
- *Adequado:* maior ou igual a 1,90m
- *Inadequado:* menor que 1,90m

Largura livre do passeio
- *Adequado:* maior ou igual a 1,20m
- *Inadequado:* menor que 1,20m

Condição do pavimento (material e estado de conservação).
- *Adequado:* revestimento em material liso e resistente, superfície regular.
- *Inadequado:* revestimento em material irregular, ou liso em mau estado de conservação

Obstáculos sobre o passeio
- *Obstáculo de remoção simples:* postes de sinalização de trânsito; guias rebaixadas de acesso de veículo fora da faixa de serviço; guias rebaixadas de pedestres fora dos padrões da NBR 9050/2015; ajustes de soleira de até 15 cm de desnível; trechos em declividade transversal superior a 3% com desnível de até 15 cm; arbustos; árvores de pequeno porte (DAP <= 0,5 cm); e demais elementos pequenos.
- *Obstáculo de remoção média:* postes de iluminação pública; ajustes de soleira com desníveis entre 15cm e 30cm; árvore de médio porte (DAP de 5cm a 10cm).
- *Obstáculo de remoção difícil:* postes de distribuição elétrica; ajustes de soleira com desnível superior a 30 cm; árvores de grande porte (DAP > que 10 cm); construções de maior porte.

Obs. Considerou-se que as árvores de médio porte podem ser realocadas na faixa de serviço da calçada recuperada. No caso de presença pontual de árvores de maior porte, elas não foram consideradas obstáculos quando identificada a possibilidade de, em uma reforma de adequação, se desviar o passeio para contornar a árvore e assegurar uma largura constante de 1,20m.

Níveis de classificação

A partir do cruzamento dos parâmetros de avaliação elencados na matriz abaixo, foi possível estabelecer 5 níveis de qualidade de calçadas. Essas categorias representam o nível de intervenção necessária para adequação da calçada à norma de acessibilidade, considerando o cumprimento de todas suas exigências - exceto as que dizem respeito à declividade longitudinal (objeto de um levantamento específico, apresentado no item anterior). Segue abaixo a classificação qualitativa de calçadas realizada:

Nível 1: obra de adequação desnecessária (calçada adequada);

Nível 2: obra de adequação simples;

Nível 3: obra de adequação média;

Nível 4: obra de adequação complexa;

Nível 5: obra de construção de calçada (calçada inexistente).

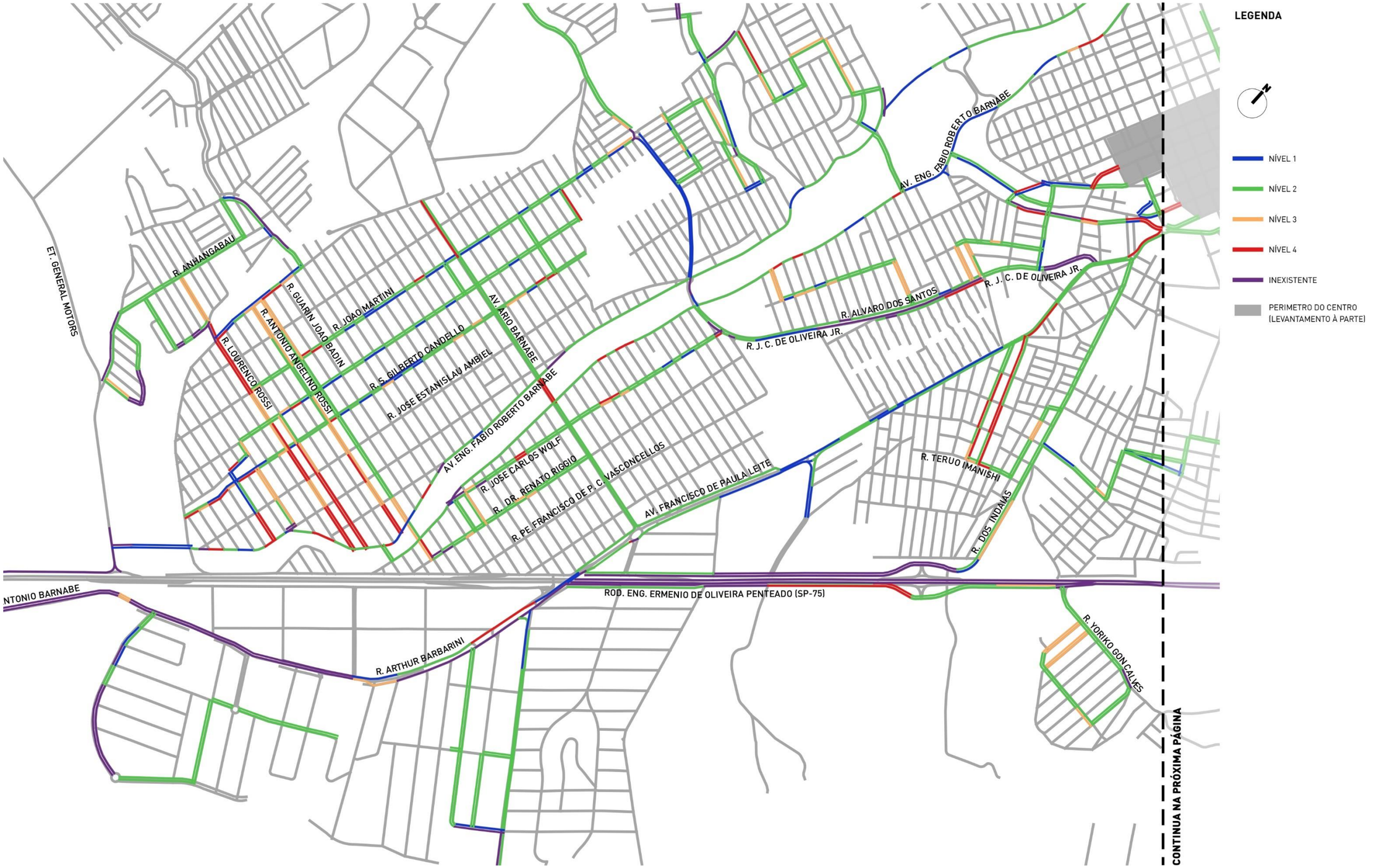
Tabela 29 – Matriz de cruzamento de dados

	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO			
	LARGURA DA CALÇADA >= 1,90	**LARGURA DO PASSEIO >=1,20**	**OBSTRUÇÕES Simples / Média / Difícil**	**PAVIMENTO ADEQUADO / INADEQUADO**
NÍVEL 1	SIM	SIM	NÃO	SIM
NÍVEL 2	SIM	SIM	NÃO	NÃO
			REMOÇÃO SIMPLES	INDIFERENTE
NÍVEL 3	SIM	NÃO	REMOÇÃO MÉDIA	INDIFERENTE
NÍVEL 4	SIM	NÃO	REMOÇÃO MÉDIA	INDIFERENTE
		INDIFERENTE	REMOÇÃO DIFÍCIL	INDIFERENTE
	NÃO	NÃO	INDIFERENTE	INDIFERENTE
NÍVEL 5	ZERO	INDIFERENTE	INDIFERENTE	INDIFERENTE

O resultado o trabalho de avaliação e classificação das calçadas realizado pode ser conferido na Figura a seguir

.

Figura 122– Classificação de calçadas segundo critérios de avaliação de qualidade



Continuação - Classificação de calçadas segundo critérios de avaliação de qualidade

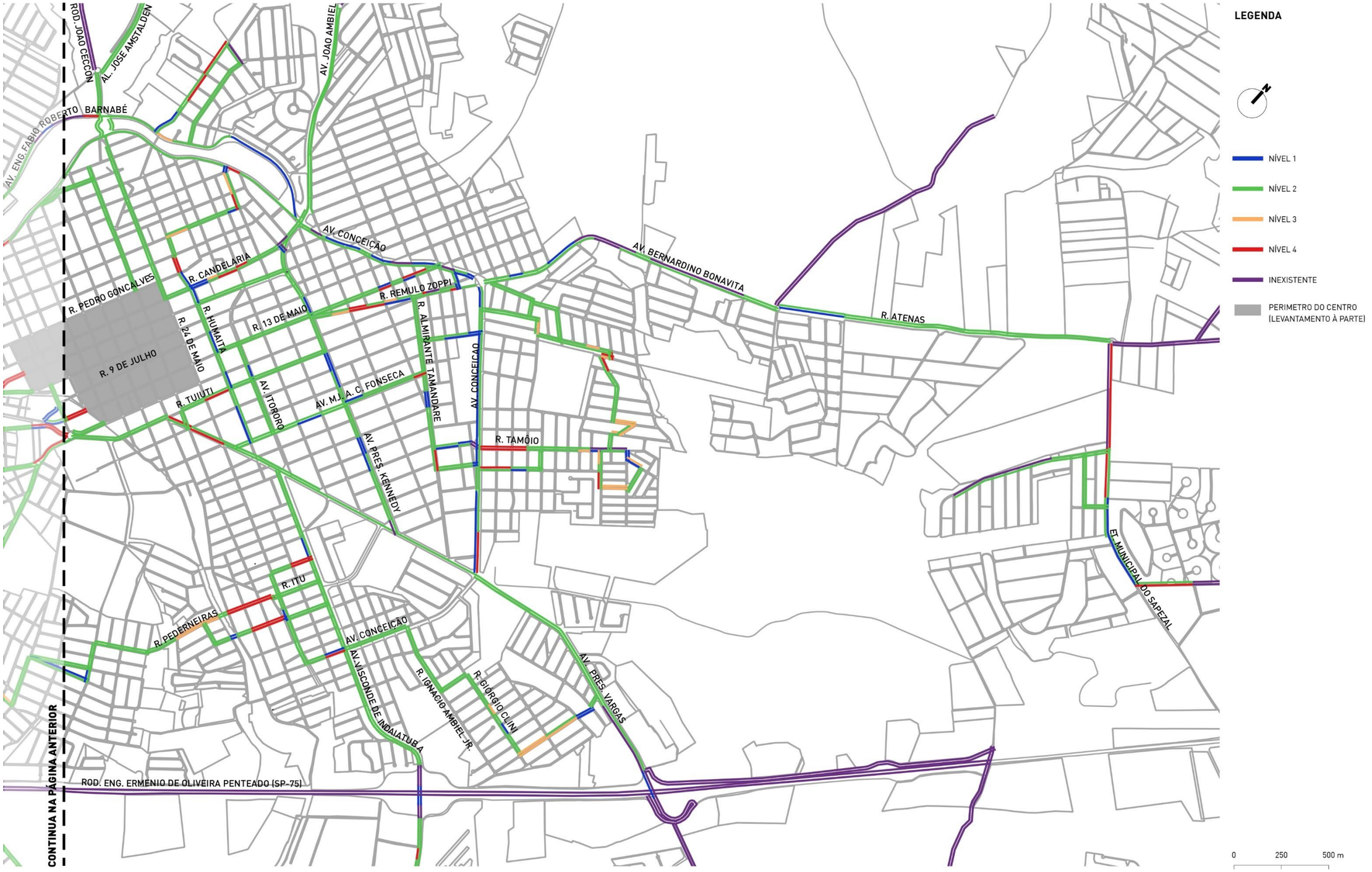


Figura 123– Classificação de calçadas segundo critérios de avaliação de qualidade – Perímetro Centro

8.4 DIRETRIZES PARA A MOBILIDADE A PÉ

As proposições do PDMUS para a mobilidade a pé compreendem duas frentes de trabalho. Uma é estrutural e permanente, a outra é contingencial e deve durar até a conclusão do programa de recuperação de calçadas.

A primeira deve começar com brevidade para assentar as bases de realização plena da segunda frente. Entretanto, dada a urgência de se iniciar o processo de recuperação de calçadas, deve ser elaborada, imediatamente, uma primeira fase emergencial para iniciar os trabalhos. Ambas frentes serão descritas em mais detalhes a seguir.

Frente estrutural:

Compreende as transformações necessárias para alcançar o objetivo de longo prazo: que o município tenha **a totalidade de suas calçadas na melhor condição possível para a mobilidade a pé**. Dois outros objetivos derivam deste primeiro, conforme veremos adiante.

A perseguição desse objetivo implica necessariamente no atendimento de seus dois objetivos derivados. Destes, o primeiro é a meta de recuperação de todas as calçadas existentes, visando o melhor resultado possível para cada situação. Isso significa que as calçadas devem ser adequadas à norma de acessibilidade tanto quanto possível, valendo as implicações de parcialidade para situações excepcionais conforme definidas no item 8.3. O segundo objetivo derivado é a garantia de construção de calçadas novas em conformidade total à norma NBR 9050/2015.

Frente contingencial:

A frente contingencial corresponde aos esforços de se recuperar as calçadas existentes da cidade a fim de adequá-las às normas de acessibilidade o máximo possível. Trata-se do Programa de recuperação de calçadas, que será detalhado no item 8.6.

8.5 FRENTE ESTRUTURAL – DETALHAMENTO

A frente estrutural compreende o conjunto de ações necessários para serem alcançadas as metas resumidas no seguinte esquema:

Meta geral da frente estrutural

- Todas as calçadas na melhor condição possível para a circulação a pé.

Metas derivadas

- Recuperação melhor possível de todas as calçadas existentes
- Garantia de construção de novas calçadas 100% acessíveis

Para o cumprimento dessas metas, o PDMUS recomenda três diretrizes de atuação: o rearranjo institucional, o marco regulatório e o suporte referencial (manuais de projeto e execução). As

quatro diretrizes devem contemplar e fornecer subsídios tanto para execução de calçadas novas (em novas vias a serem construídas), quanto para o programa de recuperação de calçadas existentes. A seguir cada uma das diretrizes em maiores detalhes.

8.5.1 DIRETRIZ 1: GESTÃO URBANA / REARRANJO INSTITUCIONAL

Em resposta ao quadro do item 8.1.3, o PDMUS recomenda que seja estudada a hipótese de a **administração municipal assumir responsabilidade integral sobre o espaço viário**, incluído as calçadas. Desse modo, além de definir regras e padrões para as calçadas a prefeitura ficaria responsável também pelas suas respectivas obras de construção e manutenção. Deve ser considerada também a criação de órgão ou subdivisão administrativa especializada em calçadas a fim de centralizar todas as ações que competem ao assunto –planejamento, projeto, contratação de obra, fiscalização e autuação.

Em relação às **calçadas novas,** o órgão, ou seção, em questão poderia outorgar a construção a empreendedores imobiliários privados, como contrapartida à aprovação de loteamentos, como já é a praxe do município atualmente. Tal prática já é realizada atualmente em casos nos quais o próprio loteador executa o sistema viário seguindo padrões estabelecidos pela legislação e também pelo setor de aprovação. Importante frisar que esse tipo de transferência é interessante apenas no caso de empreendimentos maiores, nos quais há economia de escala e maior viabilidade do poder público garantir a execução em conformidade às regras.

O órgão competente responsável pelas calçadas deve também contemplar uma **estrutura de fiscalização** eficiente que possa inclusive contar com o auxílio da população por meio de um canal de comunicação de denúncias. Deve ser estudado o mecanismo de autuação, prazos para ajustamento de conduta e outras disposições transitórias. Os recursos obtidos por meio de autuação podem compor um fundo de calçadas com destinação de verbas para construção e recuperação de calçadas.

É fundamental também que haja uma interação permanente do órgão / seção de calçadas com o setor responsável pela aprovação de loteamentos, para que se faça exigir o cumprimento dos padrões preestabelecidos.

Sobre as **calçadas existentes** a serem recuperadas, é fundamental que a prefeitura conduza o projeto e a construção. Uma das principais razões pelas quais elas estão inadequadas é justamente a fragmentação e irregularidade nos segmentos de calçada correspondentes aos lotes privados.

O desenho desse novo arranjo institucional a ser realizado deve contemplar também um mecanismo de financiamento das obras. Uma sugestão para tanto é a cobrança, junto aos proprietários, de uma taxa de recuperação de calçada proporcional à testada do lote, após a execução do serviço. Atualmente essa estratégia está sendo avaliada pela Prefeitura São Paulo. Dadas as implicações sociais desse tipo de medida, recomenda-se que seja objeto de discussão em conselhos deliberativos como os de mobilidade e de acessibilidade como forma de prevenir controvérsias.

É possível questionar se é legitimo responsabilizar os proprietários pelos danos provocados às calçadas, dado que essas são espaço público sujeito a todo tipo de avaria -- maus tratos

provocados por qualquer pessoa, acidentes de trânsito, desastres naturais, dentre outros. O mesmo argumento, contudo, não serve para isentar os proprietários em relação às construções de obstáculos sobre o passeio e execução de calçada em desacordo com a lei e às normas de acessibilidade. Em casos de violação desse tipo, é legítimo adotar cobrança de contribuição de melhoria ou autuação junto aos proprietários.

Por fim, ainda a título de recomendação, o PDMUS indica que seja considerada a realização de uma rotina periódica de pesquisas de contagens de pedestres nos locais de maior afluxo, e uma pesquisa origem destino voltada a pedestres. É fundamental a constituição de um banco de dados para subsidiar o planejamento das ações para o aperfeiçoamento da mobilidade a pé.

8.5.2 DIRETRIZ 2: APERFEIÇOAMENTO DO MARCO REGULATÓRIO

Além de rearranjo institucional preconizada acima, a gestão das calçadas exige apoio robusto de um marco regulatório. A primeira medida é a centralização das várias definições que versam sobre calçadas em um único documento. Atualmente elas encontram-se dispersas nos diversos textos que compõe a legislação urbanística municipal, no plano diretor de desenvolvimento urbano, nas leis de uso do solo, loteamentos e posturas, ou mesmo no código de obras. Além desta compilação, é preciso estabelecer os tópicos que ainda não possuem regulamentação. Para tanto, é preciso uma revisão da legislação urbanística, a fim de identificar essas lacunas.

A mais importante dessas lacunas é a que diz respeito à declividade longitudinal. Conforme exposto anteriormente, a inclinação inferior a 5% é condição irrevogável para que uma calçada nova seja acessível. Para garantir o objetivo de acessibilidade universal, portanto, esse limite máximo de declividade também deve ser imposto ao traçado de vias urbanas dos novos loteamentos.

Se faz necessária, também, a produção de um manual de referência, com definições, padrões construtivos e um caderno de encargos para orientar o projeto e a execução de novas calçadas. Os parâmetros de projeto estabelecidos pela norma de acessibilidade são apenas os mínimos necessários. É importante que a municipalidade tenha definições abrangentes, prevendo parâmetros para situações específicas de calçadas, contemplando regulação sobre a instalação de equipamentos, instalação de redes de infraestrutura, implantação de equipamentos, baias de parada, e assim por diante. Atenção especial deve ser dada ao estabelecimento de critérios para a seleção de tipologias de dispositivos de travessia de pedestres adequadas para cada caso. Por exemplo, para eixos de maior fluxo de pedestres, ou rotas acessíveis, deve se considerar, prioritariamente, a implantação de travessias elevadas.

Finalmente, é importante que esse documento estabeleça parâmetros de dimensionamento de largura de passeio para situações de grande volume de pedestres. Um critério básico pode ser obtido na NBR 9050/2015, que estabelece uma fórmula de dimensionamento de passeio para

fluxos de pedestres acima de 25 pedestres por minuto[12]. Recomenda-se, ainda, que a bibliografia técnica sobre esse nível de serviço[13] e outras referências a respeito do tema sejam consultadas.

8.6 FRENTE CONTINGENCIAL: PRC: PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE CALÇADAS

Para viabilizar a ampla tarefa de recuperar os cerca de 2.000 km de calçadas do Município de Indaiatuba é necessário um plano de ação a longo prazo. Necessariamente essa tarefa extrapola o prazo de uma gestão, bem como o horizonte de ação deste plano. Para melhor organizar os trabalhos, recomenda-se separação do programa em duas frentes: uma de recuperação emergencial, a ser concluída em horizonte mais próximo; e outra mais abrangente a ser concluída a longo prazo.

8.6.1 DIRETRIZ 3: PREC – PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO EMERGENCIAL DE CALÇADAS

Em paralelo à implementação do rearranjo institucional e elaboração do marco regulatório preconizados anteriormente, se faz necessário colocar em andamento um programa emergencial de recuperação de calçadas em regime de urgência.

Conforme mencionado, o programa emergencial diz respeito às calçadas do centro e das vias nas quais circulam ônibus. A tabela a seguir a seguir apresenta a extensão total de calçadas classificadas por faixa de declividade e nível de avaliação. Trata-se de um quadro de referência que auxiliará o detalhamento do programa emergencial. A partir dele poderão ser traçadas a estratégia de ação, elegendo-se as prioridades, as formas de financiamento bem como as metas de recuperação.

Tabela30 – Matriz quantitativa para eleição de prioridades

	FAIXAS DE DECLIVIDADE								
	Até 5%		**De 5% a 8,33%**		**De 8,33% a 15%**		**Acima de 15%**		**Totais**
CLASSIFICAÇÃO	**Extensão**		**Extensão**		**Extensão**		**Extensão**		
Agrupamentos por Nível de qualidade	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	
N1	14.134	***4,4%***	4.871	***1,5%***	4.363	***1,4%***	372	***0,1%***	**23.740**
N2 + N3	89.933	***28,0%***	51.141	***15,9%***	24.376	***7,6%***	904	***0,3%***	**166.354**
N4 + N5	71.204	***22,2%***	35.867	***11,2%***	22.627	***7,0%***	1.223	***0,4%***	**130.921**
Totais	**175.271**	***54,6%***	**91.879**	***28,6%***	**51.366**	***16,0%***	**2.499**	***0,8%***	**321.015**

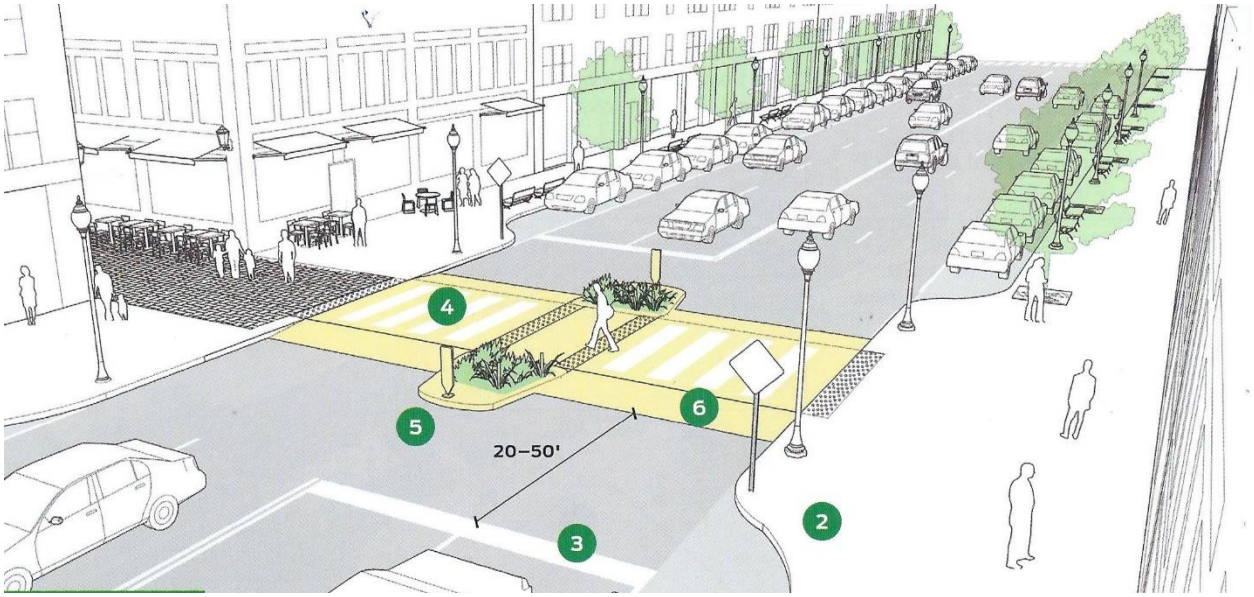
[12] Conferir item 6.12.6 da NBR 9050/2015

[13] Conferir metodologia Highway Capacity Manual – HCM.

A estratégia de ação do programa deve ser objeto de estudo a ser elaborado pelo o órgão / secretaria competente. Como pode ser visto na tabela, o universo de calçadas avaliadas compreende 321 km. Desse conjunto, podem ser excluídos 19 km que correspondem às calçadas que apresentam declividade longitudinal de até 8,33% e classificadas como Nível 1 (N1) – adequadas sob todos critérios, exceto declividade. Desse modo, o montante total de calçadas a serem recuperadas no PREC é de 302 km, que, se forem divididos em 20 anos de trabalho, equivalem a uma meta de recuperação de cerca de 15 km por ano.

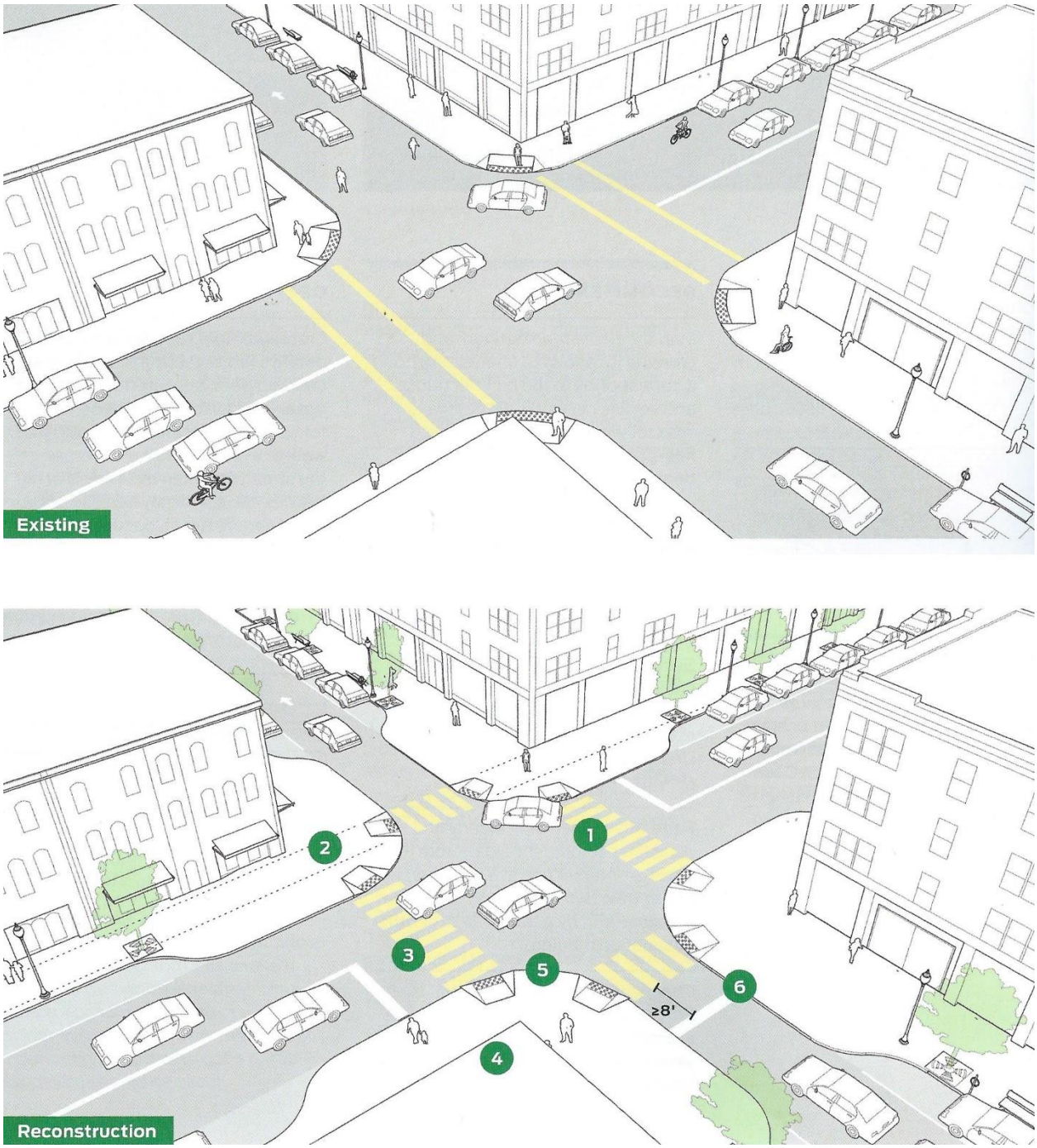
Também se faz necessário o estabelecimento de critérios de projeto para as calçadas muito inclinadas. Necessariamente esses casos terão de contemplar soluções excepcionais como rampas, degraus, guarda corpos. Uma vez que essas calçadas não poderão jamais serem adequadas à norma de acessibilidade, a sua meta de recuperação deve ser pautada para melhorar a condição de circulação a pé ao máximo nível de qualidade possível, sempre com a norma como referência. A mesma observação se faz em relação aos dispositivos de travessia de pedestres. Além dos rebaixamentos de guia convencionados pela NBR 9050/2015, devem ser estabelecidos critérios para se adotar elementos facilitadores, como a travessia elevada e o alargamento de esquinas nas vias que possuem estacionamento em via pública a fim de reduzir o comprimento de travessia (ver figuras a seguir).

Figura 124– Travessia elevada



Fonte: NACTO (National Association of City Transportation Officials)

Figura 125 – Alargamento de calçadas nas esquinas



Fonte: NACTO (National Association of City Transportation Officials)

Ainda sobre a elaboração do programa emergencial, o PDMUS recomenda que sejam considerados dois níveis de recuperação. O nível de **recuperação mínima** compreende as reformas necessária para a adequação aos padrões mínimos estabelecidos pela NBR 9050/2015. Já o nível de **recuperação de excelência** deve ser adotado para os lugares de maior afluxo de pedestres e rotas acessíveis. A definição de qual estratégia de recuperação será adotada também deve ser objeto de estudo do grupo executivo de calçadas. A seguir, uma síntese dos níveis de recuperação mencionados.

Nível de Recuperação Mínimo

Casos de adequação total (até 5%)

- A atender à NBR 9050/2015 integralmente

Casos de adequação parcial (entre 5% a 8,33%):

- Atender a todos os parâmetros, exceto declividade

Nível de Recuperação de Excelência

- Atender a todos s parâmetros estabelecidos para o nível de adequação mínima
- Atender a parâmetros de dimensionamento segundo nível de demanda
- Considerar faixa de serviço com largura suficiente para a boa acomodação das redes de infraestrutura e mobiliário urbano. Considerar a possibilidade de enterramento de redes de elétrica.

8.6.2 DIRETRIZ 4: PRCLP – PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE CALÇADAS A LONGO PRAZO

Por fim, a última diretriz proposta é o Programa de Recuperação de Calçadas a Longo Prazo (PRCLP), que deve ter como meta a recuperação do restante das calçadas que não foram contempladas no PDMUS. Esse programa deve ser objeto de estudo do órgão executivo de calçadas para ser implementado após o programa emergencial. Deve compreender os mesmos tópicos elencados em relação ao Programa Emergencial, além dos seguintes itens.

Avaliação de calçadas

Recomenda-se que seja feita a avaliação e classificação de calçadas, de acordo com a metodologia utilizada para o recorte analisado no PDMUS

Estratégias para vias locais

Em vias locais há uma grande incidência de ajustes de soleira que causam significativas impedâncias à circulação a pé. A resolução desse conflito com o proprietário costuma ser mais complexa do que em vias principais, onde os lotes são maiores e os proprietários tem mais recursos para reformar suas edificações a fim de absorver os ajustes de soleira internamente. Por essa razão, se faz necessário a elaboração de uma estratégia específica para lidar com a adequação de calçadas em vias locais. A princípio, a solução que parece mais possível é a de adotar um termo de compromisso mútuo, no qual a prefeitura define uma faixa de acesso mais larga, a fim de acomodar o máximo possível do ajuste de soleira; e o proprietário arca com outra parte do ajuste dentro de seu lote, se necessário.

Compromissos de ajustamento

Dada a escala de intervenção necessária para recuperar esse universo de calçadas, devem ser estudados formatos alternativos de recuperação, nos quais os proprietários de lotes com calçadas construídas em desacordo com a norma sejam implicados nos trabalhos de recuperação. Esses arranjos podem ser objeto de compromissos de ajustamentos a serem firmados entre a prefeitura e os proprietários. Um modelo possível, por exemplo, é o que fornece incentivos e regras para que proprietários vizinhos de um mesmo quarteirão possam se associar para reformar suas calçadas, com a condição de que a prefeitura faça o projeto mediante solicitação e fiscalize a obra.

8.7 QUANTITATIVO

Segue abaixo a planilha de quantitativa relativa à recuperação de calçadas do escopo do PREC, passíveis de adequação (integral ou parcial) à NBR 9050/2015. Compreende as calçadas com até 8,33% de inclinação.

A soma das calçadas classificadas como Nível 2 (N2) e Nível 3 (N3) com até 8,33% é de 141 km, que equivale a 47% da meta de recuperação total. Para estimar o investimento necessário para a recuperação do conjunto mais simples, pode ser adotado o custo de execução médio de R$ 400 por metro linear de calçada[14], o que equivale a um custo total de R$ 56,5 milhões em 20 anos, ou R$ 2,82 milhões por ano.

Para o grupo de calçadas classificadas como Nível 4 (N4) e Nível 5 (N5), de recuperação mais complexa, adotou-se o valor médio de R$ 1.200,00, equivalente a quase o dobro do valor considerado para as calçadas classificadas como N2 e N3. O custo estimado para esse montante é da ordem de R$ 128,5 milhões, que equivalem a um custo anual de 6,4 milhões / ano.

Esses valores são estimados e servem apenas como referência para dimensionar a ordem de grandeza do investimento. Para se obter um valor mais preciso, se faz necessária a realização de um orçamento detalhado a ser feito sobre os projetos de recuperação de calçadas a serem produzidos no bojo do PREC.

Tabela 31 – Quantidades e estimativa de investimento

Classificação	Extensão	Custo estimado	Custo anual
(Níveis de qualidade)	(m)	R$	R$ / ano
N2 + N3	141.074	56.429.600	2.821.480
N4 + N5	107.071	128.485.200	6.424.260
Totais	**248.145**	**184.914.800**	**9.245.740**

[14] Para essa estimativa foi considerado a 2,0m de largura média de calçada e o valor de R$ 200 / m² apresentado no Plano de Mobilidade de São Paulo.

9 ÁREA CENTRAL

9.1 CARACTERIZAÇÃO

Apesar de tranquila na maior parte da semana a área central de Indaiatuba apresenta certo nível de congestionamento nos finais de semana, sobretudo no sábado de manhã, quando a atividade comercial de varejo da região é mais intensa.

Boa parte desse congestionamento é causada pelo excesso de veículos no sistema viário, que em muitos casos representam a circulação de passagem de passeio, uma espécie de reedição do antigo *footing*, porém na versão motorizada. Esse tipo de circulação é desnecessária e prejudica a circulação que é de fato necessária na região, qual seja a que tem o centro como destino ou origem das viagens. Por essa razão o trânsito de passagem deve ser evitado.

A retirada de trânsito de passagem do centro melhora suas condições de acesso não somente para os automóveis. Com a diminuição da quantidade de veículos em circulação nas ruas do centro é possível uma proposta de reaproveitamento do espaço viário a fim de acomodar de forma mais segura e confortável os pedestres. A proposta apresentada nesse capítulo se baseia nos mesmos princípios de gestão do uso do solo do espaço viário tratados no capítulo da mobilidade a pé.

Esse aspecto é de grande importância na região central, onde os volumes de circulação de pedestres são bastante elevados por conta das atividades comerciais e sociais que caracterizam a área.

Além do grande volume de pedestres atual, espera-se que haja no centro um aumento significativo da circulação a pé. A racionalização da rede de ônibus proposta no PDMUS trará a consigo uma maior intensidade de usuários em conexão entre linhas de ônibus na região. O uso das calçadas deve ser ainda mais intensificado.

9.2 PROPOSTA

Este capítulo apresenta a proposta de requalificação da área central desenvolvida no PDMUS. Embora tenha a mobilidade urbana como ponto focal, a proposta tem o escopo mais abrangente. Antes de mais nada, é uma proposta de redesenho urbano do espaço público da área central. Em relação à mobilidade, a formulação para o centro compreende todos os modos abordados nos capítulos anteriores, o que reflete o caráter sistêmico e a complexidade da intervenção.

A chamada **Zona Especial de Circulação – Centro (ZEC Centro)** é um projeto específico para a área central, mas que pode servir de modelo para a aplicação dos mesmos conceitos em outras áreas de centralidade da cidade.

9.2.1 CONCEITO

O conceito geral da proposta visa reduzir e controlar a circulação dos modos motorizados a fim de priorizar os modos não motorizados, sobretudo a pé, na área de maior concentração de

atividade comerciais da cidade Indaiatuba. Os principais objetivos do projeto urbanístico **ZEC Centro** são os seguintes:

- Melhora da fluidez da área central. Embora atualmente a região não apresente estado de congestão crítico, a situação deve se agravar à medida que a cidade crescer.
- Fomentar o dinamismo econômico, através do aumento da capacidade de circulação de pessoas na área central.
- Requalificação e ampliação do sistema de espaços públicos, buscando melhora das condições de lazer e fruição pública.
- Adaptação do espaço urbano do centro à circulação de pessoas com dificuldades de locomoção, em especial àqueles com necessidades especiais, e idosos segundo princípios do desenho universal.

As ações necessárias para um programa de priorização de uma área específica aos modos não motorizados não se limitam ao fornecimento de uma infraestrutura exclusiva para pedestres e bicicletas. Esses itens fazem estão contemplados nas diretrizes gerais elencadas a seguir.

- **Diretriz 1.** Implementação de um **Zoneamento de Mobilidade** para a área central.
- **Diretriz 2**. **Reorganização da circulação** da área central, visando a especialização funcional do sistema viário, a contemplar: a reorientação do tráfego de passagem individual motorizado; a reorganização das linhas de ônibus (de acordo com a proposta de racionalização da rede de transporte coletivo proposta no PDMUS); a adaptação de parte do sistema viário para o tráfego de caráter local; e a criação de uma zona peatonal.
- **Diretriz 3.** Reconfiguração do espaço público viário a fim de acomodar a nova organização funcional da circulação e a promover a sociabilidade na área central. Será objeto de um projeto de desenho urbano a ser realizado segundo as diretrizes do PDMUS.

A seguir serão tratadas cada uma das diretrizes mencionadas.

9.2.2 ZONEAMENTO DA MOBILIDADE PARA O CENTRO

Foram definidas três zonas de mobilidade na área central. Cada qual representa um nível de permissão ao trânsito individual motorizado, conforme exposto a seguir.

- **ZONA PEATONAL**

A Zona Peatonal é definida pelas ruas Quinze de Novembro e Candelária, nos quarteirões entre a Rua Vinte e Quatro de Maio e a Igreja Matriz Nossa Senhora da Candelária. Há ainda uma extensão dessa zona em direção à Praça Rui Barbosa por meio da Rua Cerqueira Cézar. Corresponde à área de maior concentração de comércios e serviços, e terá a prioridade máxima para a circulação de pedestres. O tráfego motorizado na região deverá ser permitido apenas com a finalidade ao aceso aos lotes internos e deve ocorrer em velocidade inferior a 15 km/h. O trânsito de passagem deve ser desestimulado.

- **ZONA DE TRÁFEGO MOTORIZADO CONTROLADO**

A Zona de Tráfego Motorizado Controlado é delimitada pelo polígono formado pelas ruas Pedro de Toledo, Rua Vinte e Quatro de Maio, Rua Pedro Gonçalves, Rua Dom José. Apresenta características intermediárias entre a Zona Peatonal e a Zona de Tráfego Motorizado Livre (tratada a seguir). A circulação de veículos motorizados é permitida apenas para finalidade de acesso local em velocidade baixa (30 km/h).

Parte do estacionamento em via pública será retirado, visando a liberação de espaço para ampliação do passeio. Vagas para uso especial – para pessoas com mobilidade reduzida, idosos e ambulâncias – devem ser asseguradas. A implementação da **ZEC Centro** pressupõe uma reorganização dos sentidos de tráfego das vias e da circulação dos ônibus. As descontinuidades de percurso sugeridas na proposta de circulação constituem-se em uma estratégia para desestimular o tráfego de passagem, sem prejudicar o acesso aos lotes internos à zona.

- **ZONA DE TRÁFEGO MOTORIZADO LIVRE**

Compreende todo o espaço externo à Zona de Tráfego Motorizado Controlado. A Zona de Tráfego Motorizado Livre não apresenta restrição à circulação de veículos, além das que vigoram para o restante da cidade.

Figura 126 – Proposta para área central: Zoneamento

9.2.3 REORGANIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO

A reorganização funcional do sistema viário é condição necessária para a implementação zona de prioridade aos modos não motorizados pretendida. Atualmente, as vias na área central são multifuncionais. Todas as formas de deslocamento – trânsito de passagem e trânsito local de automóveis, circulação de ônibus e bicicletas – compartilham o mesmo espaço viário. O leito carroçável das vias do centro não é muito largo para acomodar de forma satisfatória todas essas funções.

A proposta de reorganização funcional indicada no PDMUS, parte da premissa de especializar cada uma das vias do centro para tipos específicos de circulação. Essa especialização funcional do sistema viário permite um melhor rendimento dos fluxos e possibilita um redesenho do espaço viário a fim de servir melhor às funções pré-estabelecidas.

Todos os tipos de deslocamentos foram considerados na proposta, apesar de receberem níveis de prioridade distintos.

A **circulação individual motorizada** (automóveis e motocicletas) é o modal que sofreu mais restrições. É sabido que essa forma de deslocamento é a que possui pior aproveitamento do espaço urbano, além de ser a que possuir maior flexibilidade para buscar rotas alternativas. Vale relembrar que o objetivo é tirar o fluxo de passagem do centro, sem que o acesso de veículos seja impossibilitado.

Já os modos não motorizados e o transporte coletivo apresentam maior eficiência sobre o uso do espaço viário. Considerando esse fato, os **modos não motorizados** foram priorizados para atender a circulação interna do centro, enquanto o **transporte coletivo** foi priorizado como meio de acesso e travessia do centro para as viagens de média e longa distância.

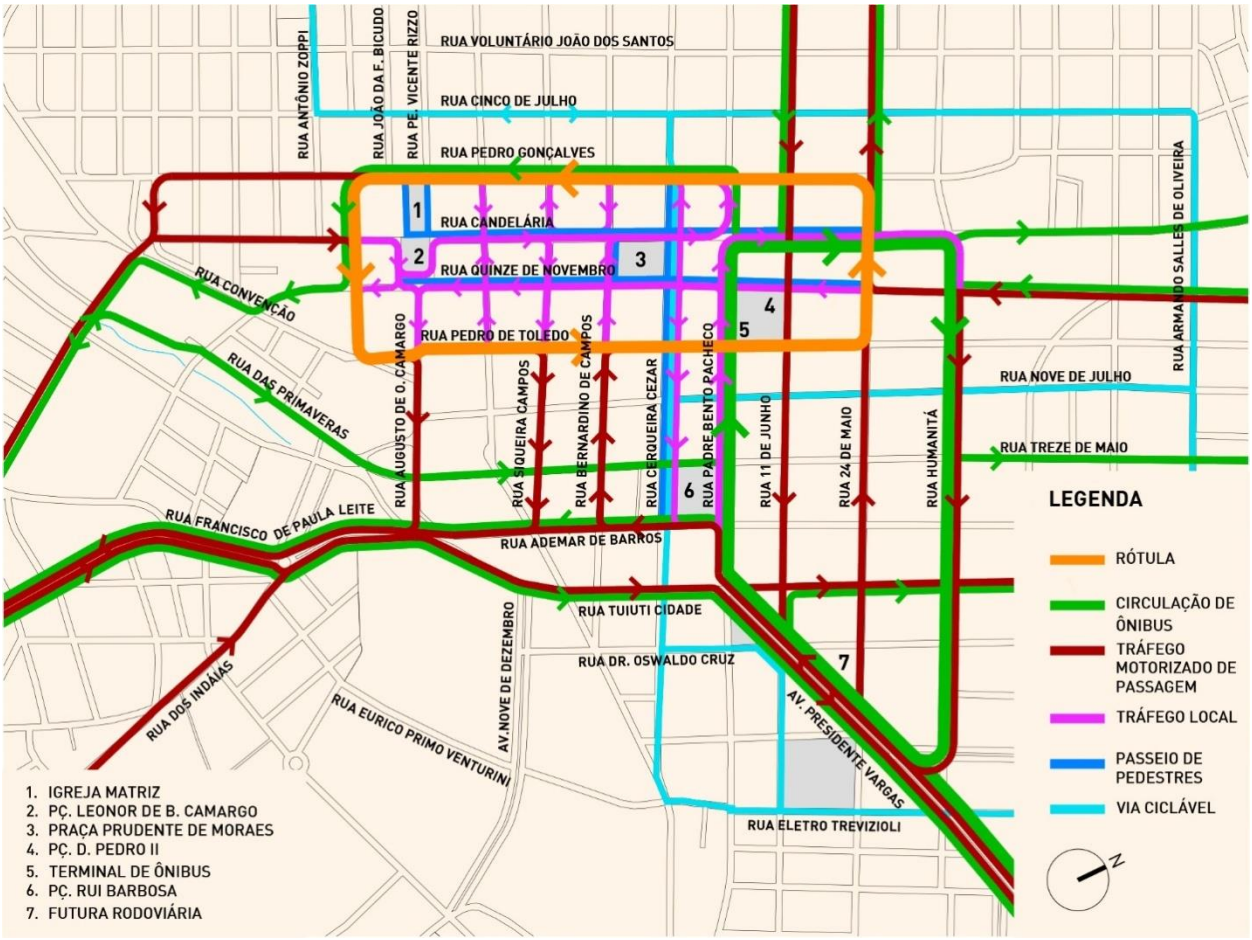
O viário que conforma o limite entre as Zonas de Tráfego Motorizado Controlado e a Zona de Tráfego Motorizado Livre terá a função de **Rótula** (representada pela linha laranja, nas plantas de circulação a serem mostrados mais adiante). Com sentido de tráfego anti-horário, a rótula delimita a área central e organiza os fluxos de passagem e penetração ao centro.

Alternativas de circulação

Com base no zoneamento definido e nas diretrizes estabelecidas, forma traçadas algumas alternativas de reorganização da circulação da área central de Indaiatuba. A seguir serão apresentadas cada uma das alternativas e uma ponderação de seus respectivos dos pontos positivos e negativos.

Alternativa 1

Figura 127 – Proposta de reorganização da circulação da área central: Alternativa 1



Prós:

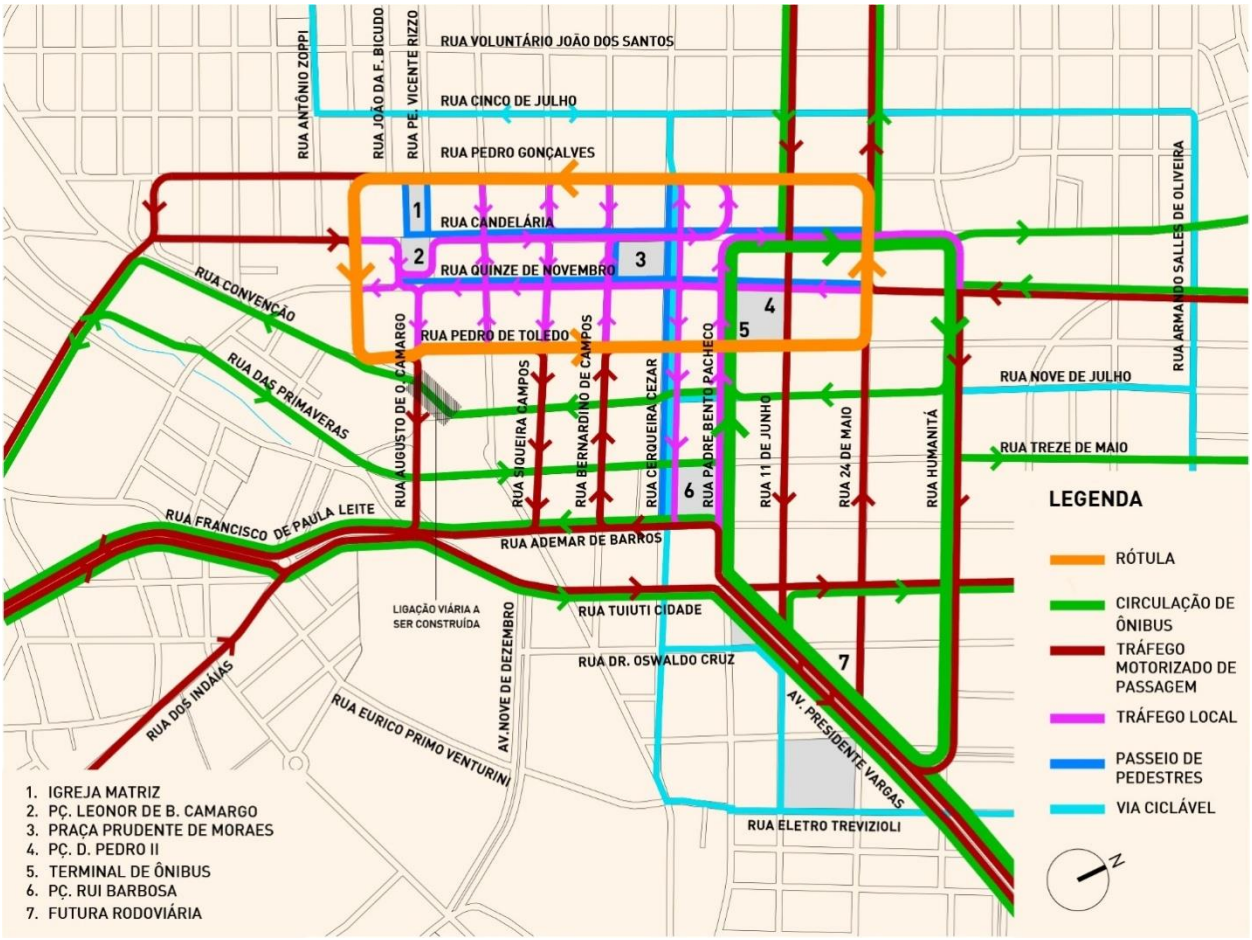
- Implantação de ciclofaixa em via de tráfego local, fora da Rótula (Rua Cinco de Julho);

Contras:

- Sobreposição de fluxos de funções distintas (circulação de ônibus e o trânsito da rótula) na Rua Pedro Gonçalves;
- Tráfego de ônibus em frente ao Casarão Pau Preto (impacto sobre construção frágil que é patrimônio público da cidade);
- Necessidade de obra de adequação de geometria para dar condição de giro de ônibus (a partir da R. Pedro Gonçalves para a R. Dom José).

Alternativa 2

Figura 128 - Proposta de reorganização da circulação da área central: Alternativa 2



Prós:

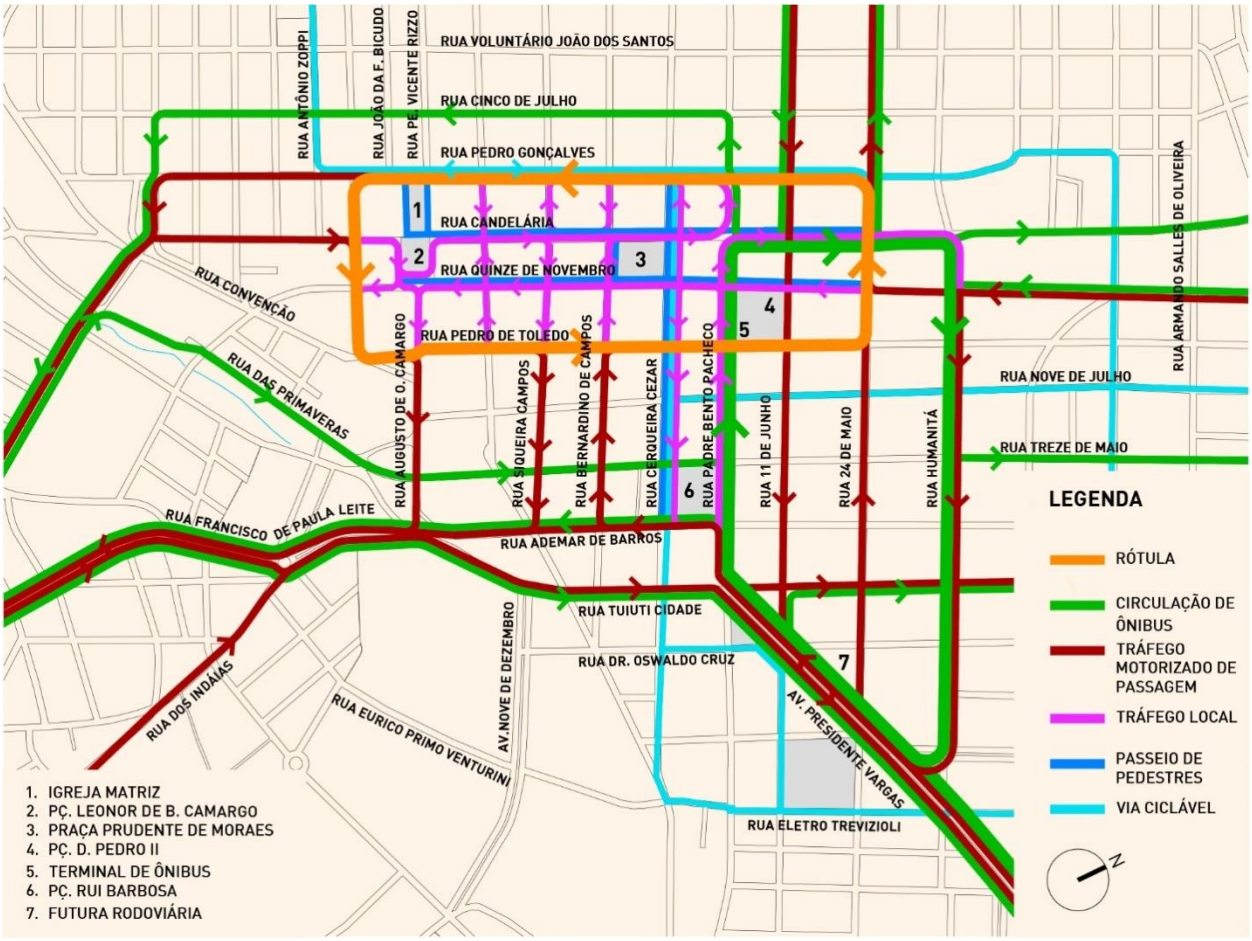
- Implantação de ciclofaixa em via de tráfego local, fora da Rótula (Rua Cinco de Julho);
- Boa separação de funções de tráfego motorizado.

Contras:

- Circulação de Ônibus: Rota de saída Sul ineficiente (grande percurso em “quilometragem morta”);
- Necessidade de obra viária de ligação entre a Rua 9 de Julho e Praça Newton Prado;
- Mudança de sentido da Rua Convenção, entre as ruas 15 de novembro e Dom José.

Alternativa 3

Figura 129- Proposta de reorganização da circulação da área central: Alternativa 3



Pró:

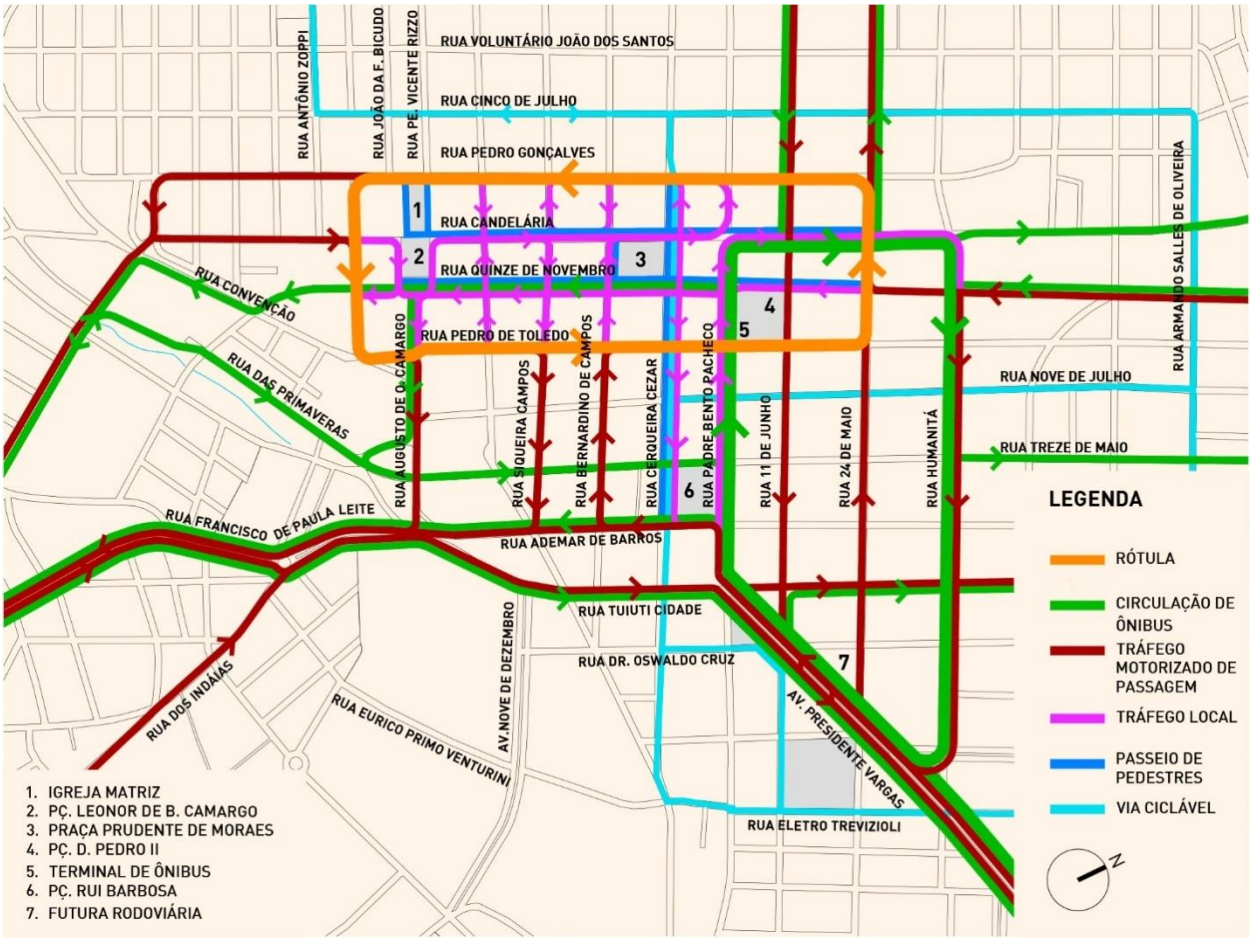
- Boa separação de funções de tráfego motorizado.

Contras:

- Ciclofaixa implantada na mesma via indicada para a rótula (Rua Pedro Gonçalves);
- Circulação de ônibus em rua residencial (Rua Cinco de Julho).
- Desvio de rota de ônibus na saída sul

Alternativa 4

Figura 130- Proposta de reorganização da circulação da área central: Alternativa 4



Prós:

- Implantação de ciclofaixa em via de tráfego local, fora da Rótula (Rua Cinco de Julho);
- Circulação de ônibus: Rota de saída Sul mais direta (a partir do terminal de ônibus);
- Boa separação de funções de tráfego motorizado.

Contra:

- Presença de dois tipos de fluxo motorizado na Rua Quinze de Novembro.

Escolha de alternativas

Para auxiliar a escolha da alternativa de circulação dentre as quatro estudadas, foi elaborada uma matriz multicritério que será apresentada a seguir. Para cada critério considerado foi atribuída uma pontuação que varia de 1 a 4. A atribuição de valor da pontuação é comparativa, sendo que a pontuação 1 representa a(s) alternativa(s) de melhor desempenho no critério analisado, a pontuação 2, representa a(s) que possuem o segundo melhor desempenho e assim sucessivamente.

Os critérios analisados na matriz foram os seguintes:

- **Segurança para o transporte cicloviário**:

As ciclofaixas ao lado de vias de circulação de ônibus são consideradas pouco seguras (pontuação 3). Quando implantadas ao lado de tráfego motorizado de passagem sem a presença de ônibus, as ciclofaixas estão em nível intermediário de segurança (pontuação 2). Quando conjugada a vias de tráfego as ciclofaixas se encontram no melhor nível de segurança (pontuação 1).

- **Circulação de ônibus:**
  Considera-se uma ótima alternativa aquela que apresenta linhas de ônibus com trajetos diretos (pontuação 1). Quanto mais quilometragem morta houver, pior é a pontuação segundo este critério. A alternativa com maior percurso negativos tem pontuação 4.

- **Separação de fluxos motorizados:**
  Quanto maior o nível de separação entre os fluxos, melhor o desempenho neste critério. A alternativa 2 é a que melhor separa os fluxos motorizados e as restantes apresentam o mesmo nível de separação médio semelhante. De uma forma geral, nenhuma alternativa tem desempenho insatisfatório neste critério.

- **Impacto no entorno:**
  A alternativa que interfere menos no ambiente é avaliada como a melhor opção (pontuação 1). O maior nível de impacto é causado pela circulação de ônibus nas vias de caráter residencial e na frente do Museu Casarão Pau Preto.

- **Custo de Implantação:**
  As alternativas que não necessitam de obras viárias ou desapropriações recebem a pontuação 1. As alternativas que necessitam de obras para sua implementação têm maior custo de implementação e, por isso, foram classificadas com a pontuação 2.

Tabela 32 – Matriz multicritério (notas de 1 a 4)

ALTERNATIVAS	SEGURANÇA P/ O TRANSPORTE CICLOVIÁRIO	CIRCULAÇÃO DE ÔNIBUS	SEPARAÇÃO DOS FLUXOS MOTORIZADOS	IMPACTO NO ENTORNO	CUSTO DE IMPLANTAÇÃO	SOMATÓRIA
Alternativa 1	1	2	2	2	1	**8**
Alternativa 2	3	4	1	1	2	**11**
Alternativa 3	2	3	2	2	1	**10**
Alternativa 4	1	1	2	1	1	**6**

Fundamentação da escolha

Como pode ser visto na matriz multicritério, a alternativa 4 foi a que teve melhor desempenho geral. A Figura a seguir mostra a alternativa escolhida de forma ampliada. A **rótula**, representada de laranja, é formada pelas ruas Pedro Gonçalves, Dom José, Pedro de Toledo e Vinte e Quatro de Maio. Todos estes trechos de vias compartilham o espaço viário com t**ráfego de passagem**, representado em vinho na imagem.

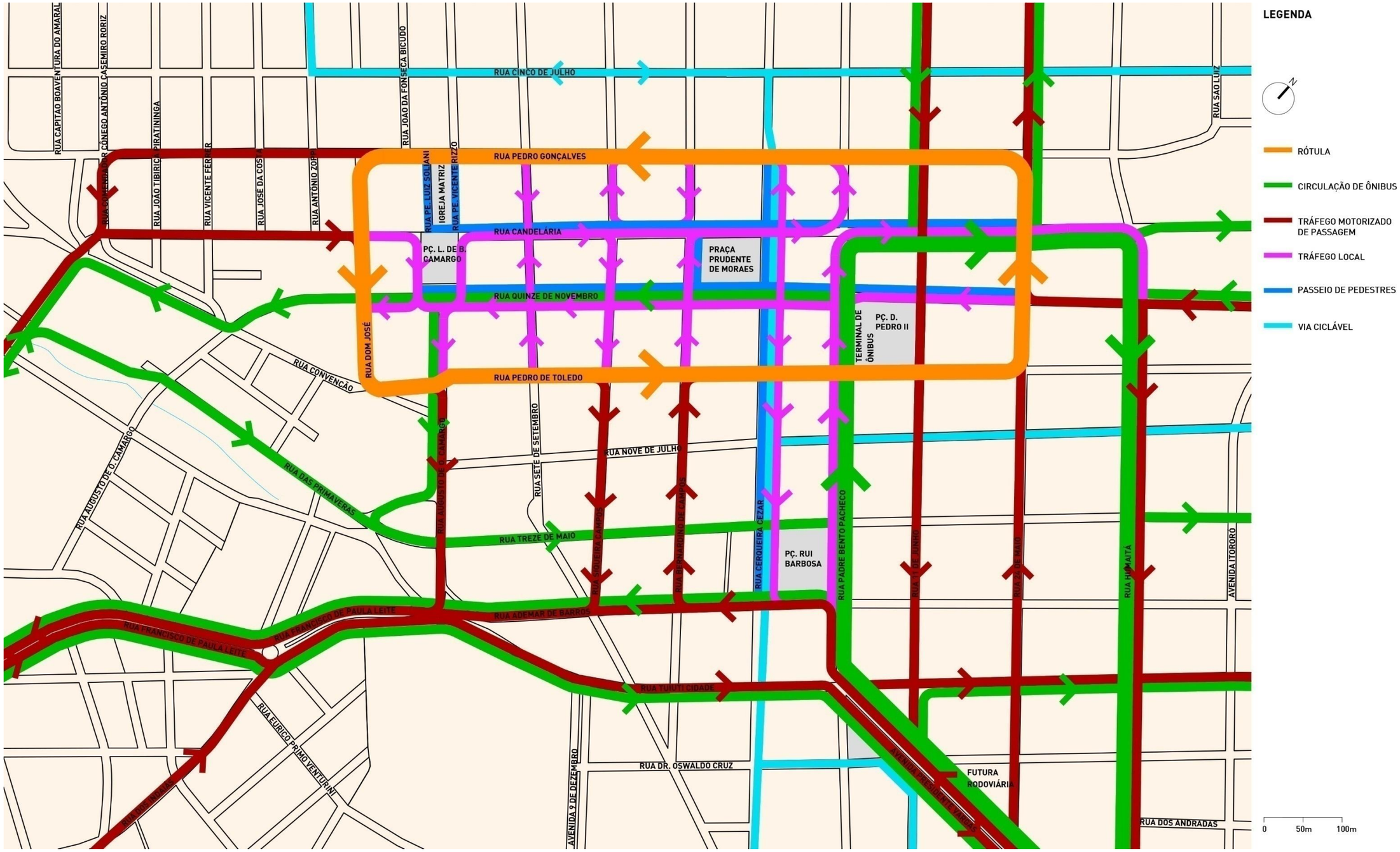
As vias representadas em roxo, são as vias de **tráfego local**, em sua maioria internas à Rótula. São destinadas à circulação local de acesso aos lotes lindeiros. Para alcançar esse propósito, sugere-se que as vias sejam reorientadas dos seus respectivos sentidos de tráfego. Com o objetivo de desestimular o trânsito de passagem (através da descontinuidade dos sentidos das vias).

O viário exclusivo para o **transporte coletivo** está representado na cor verde, sendo a rua Quinze de Novembro a principal rota de saída do centro em direção ao Sul da cidade. Como os demais modos motorizados, os ônibus também deverão circular com uma velocidade máxima estabelecida de 30 Km/h.

Na cor ciano estão representadas as **vias cicláveis**, implantadas nas ruas Cinco de Julho e a Cerqueira Cezar. Para o tráfego de bicicletas não competir o espaço com os pedestres, junto às áreas comerciais, na rua Cerqueira Cezar será previsto ampliação nas calçadas.

Por fim, em azul claro estão representadas as vias com priorização à circulação de **pedestres**, nas vias em que são esperados os maiores volumes de pessoas – são elas as ruas Candelária, Quinze de Novembro, Cerqueira Cezar, além das ruas laterais da Igreja Matriz. O pavimento nestes trechos deve ser liso, regular, livre de interferências e obstruções e deve possuir a sinalização tátil para orientação de pessoas portadoras de deficiência. Nas ruas ao lado da Igreja Matriz serão exclusivas para pedestres, enquanto no restante haverá ampliação do passeio e leito carroçável reduzido.

Figura 131- Proposta de reorganização da circulação



9.2.4 RECONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO VIÁRIO

A reorganização da circulação apresentada no item anterior permite uma reconfiguração do espaço viário a fim de adaptar a via para melhor atender as funções a ela atribuídas. A implementação da proposta de circulação será mais eficaz se forem implementadas em conjunto com medidas de moderação de tráfego.

Conforme mencionado no capitulo 8, as medidas de moderação de tráfego (*traffic calming*) além de conferirem maior segurança aos pedestres, permitem que o leito carroçável seja reduzido, liberando espaço para ampliação de calçada ou implantação de via ciclável.

Tudo isso implica na necessidade de que seja providenciado um projeto de desenho urbano para o atendimento das diretrizes supracitadas. As disposições apresentadas a seguir se constituem nos principais elementos que devem constar do termo de referência que guiará a elaboração do projeto mencionado.

9.2.5 CRITÉRIOS DE PROJETO

A seguir, os principais parâmetros de projeto a serem contemplado na proposta de reconfiguração do espaço viário a ser elaborada.

- **Calçadas**

  - Atendimento integral à NBR 9050/2015, com destaque para as larguras mínimas de calçada (1,90m), passeio (1,20m) e faixa de serviço (0,7m).

  - Considerar todas as especificações elencadas no capítulo da mobilidade a pé.

- **Vaga de estacionamento em via pública.**

  - Nas vias com indicação de alargamento de calçada ou implantação de via ciclável, as vagas de estacionamento de automóvel devem ser suprimidas para se liberar espaço para os fins mencionados.

  - Deve ser assegurada a presença de uma vaga para pessoas com deficiência e 1 vaga para idosos em cada quarteirão da zona peatonal.

  - Largura mínima de vaga: 2,20m

- **Ciclofaixa**

  - Seguir definições do capítulo 7

- **Viário para tráfego motorizado**

  Larguras mínimas:

  - Tráfego motorizado individual para veículos convencionais:

    1 faixa: 2,65m (ou 2,50m em casos extremos, a confirmar)

    2 faixas: 5,30m (2,65m + 2,65m)

5,15m (2,65m + 2,50m) (em casos extremos, a confirmar)

- Transporte coletivo:

  Mínimo: 3,20 m

  Ideal: 3,50 m

- Tráfego de carga (VUC): 3,20 m

9.2.6 DIRETRIZES

A conjugação das distintas funções de circulação nas vias disponíveis, resultou em um arranjo no qual podem ser identificados 5 combinações possíveis de funções em trechos viários. Essas combinações foram denominadas tipologias de intervenção, que devem orientar o projeto de reconfiguração viária a ser elaborado.

A figura a seguir é uma reapresentação da proposta de circulação com as cinco tipologias identificadas. As imagens subsequentes mostram o projeto típico de cada um dos casos genéricos contemplados.

Em relação às tipologias 3 e 5, aplicadas nas ruas Candelária e Quinze de Novembro cabe uma observação. O alargamento de calçada proposto deve ser feito necessariamente nos lados da via que estão representados nos diagramas de circulação (no lado noroeste da via). Esses são os lados onde há mais proteção da insolação pela sobra das edificações existentes, o que confere situação de maior conforto para os pedestres.

Figura 132- Mapa de tipologias de redesenho viário

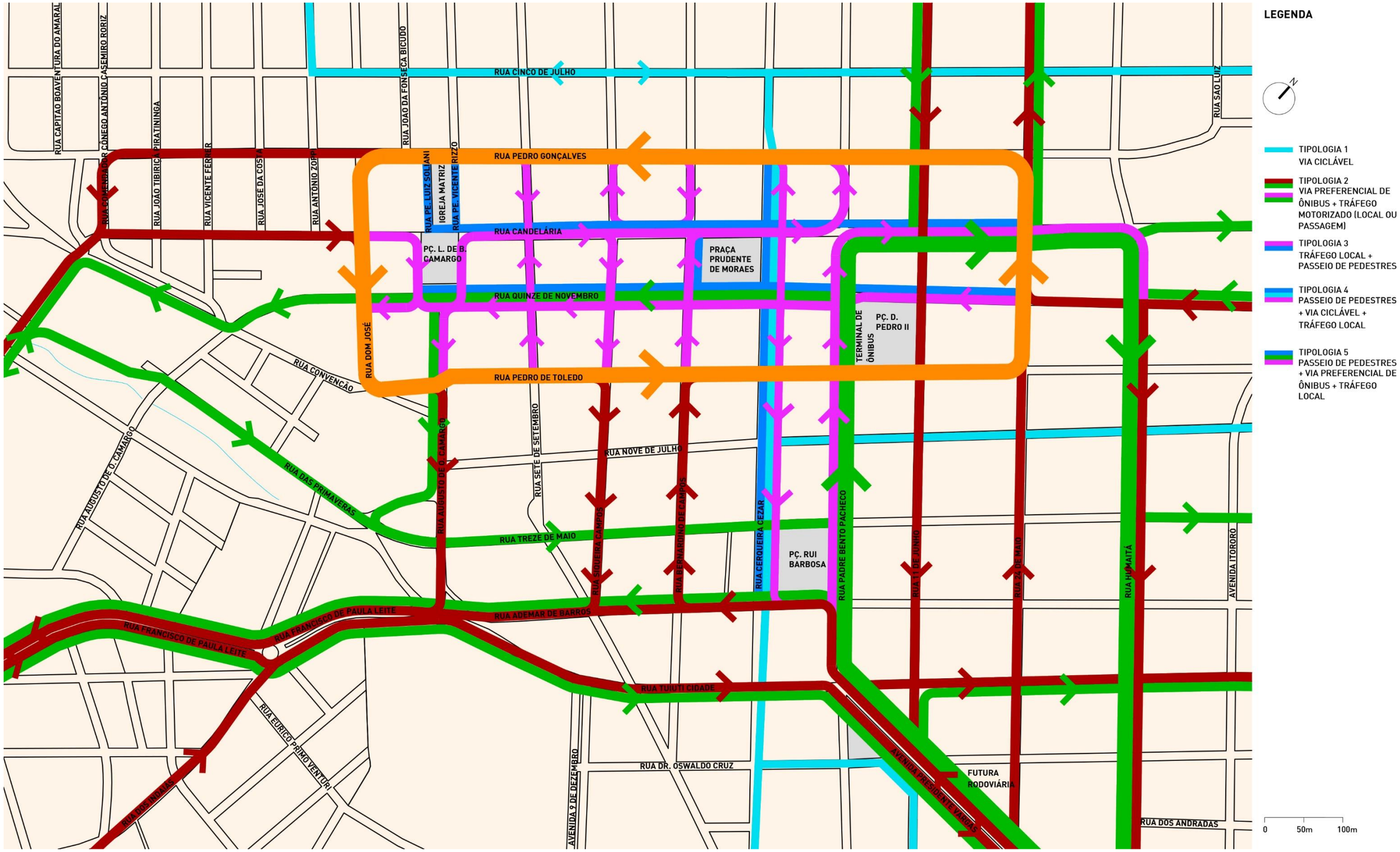
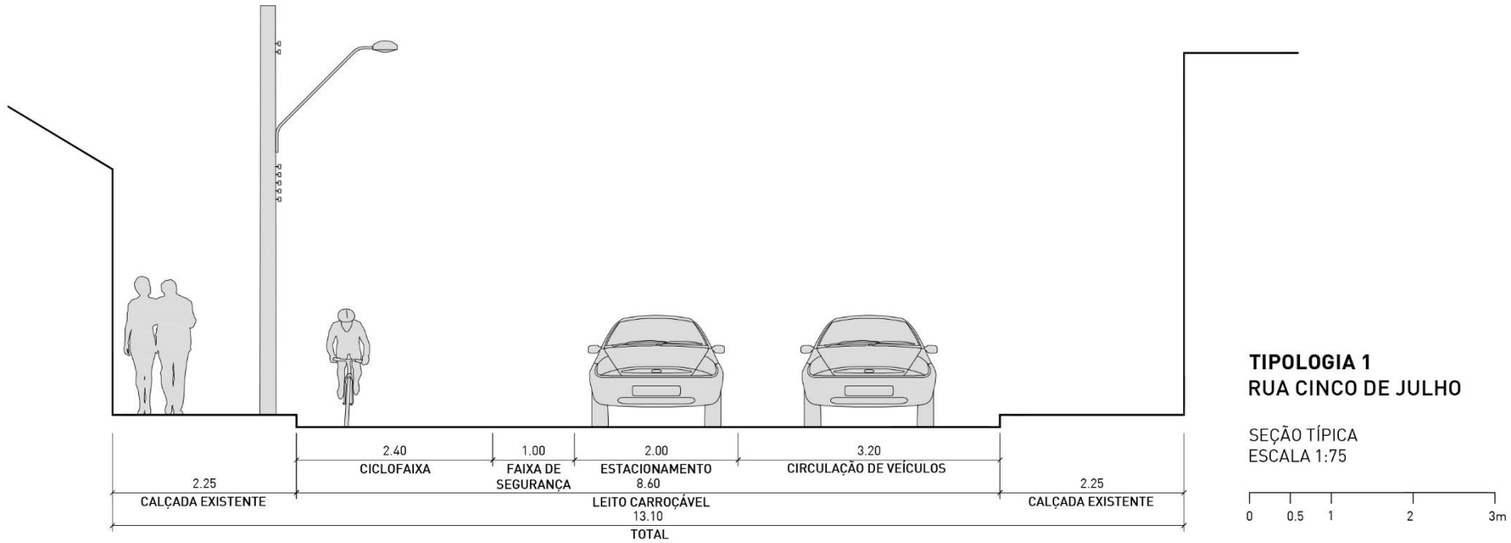


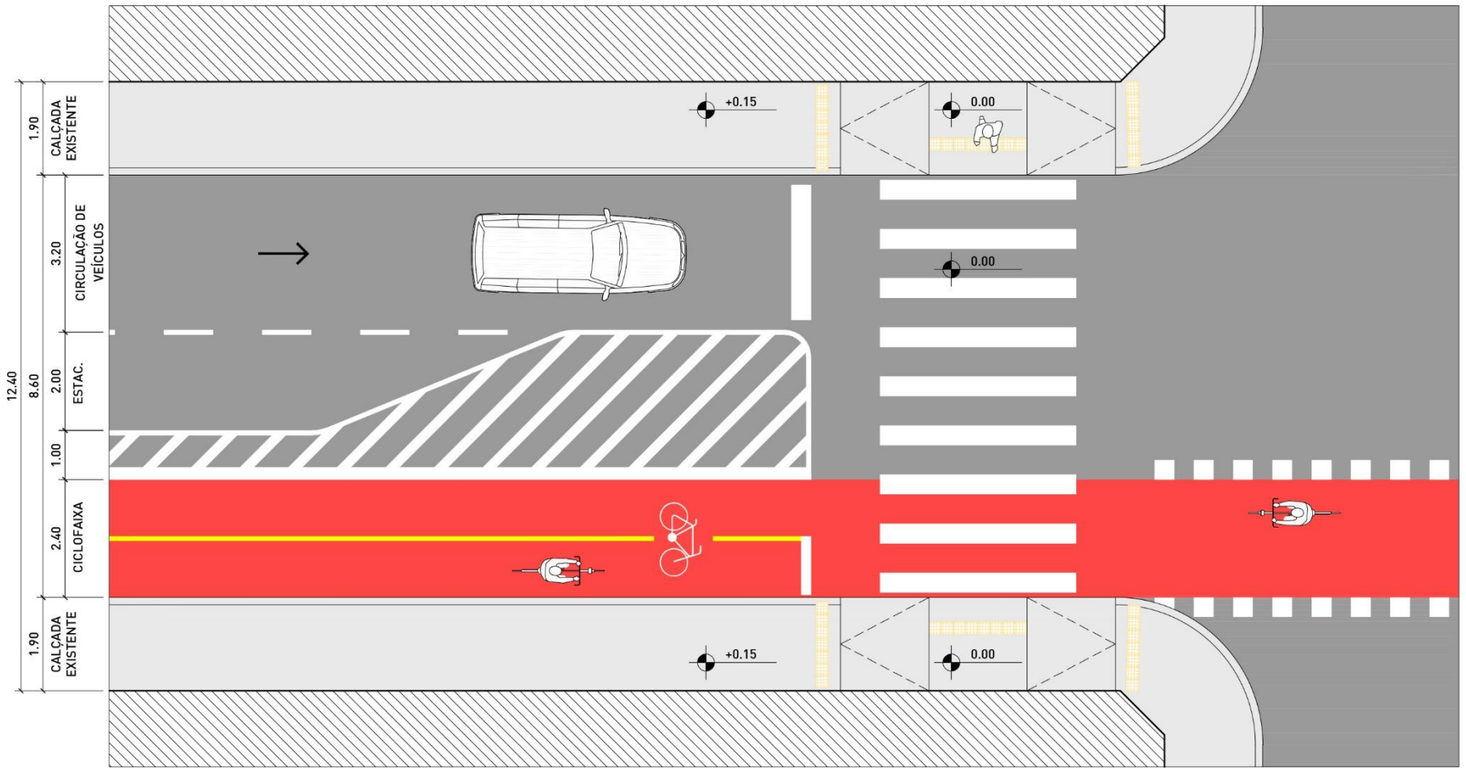
Figura 133–**Tipologia 1**



TIPOLOGIA 1
RUA CINCO DE JULHO

SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:75

0 0.5 1 2 3m

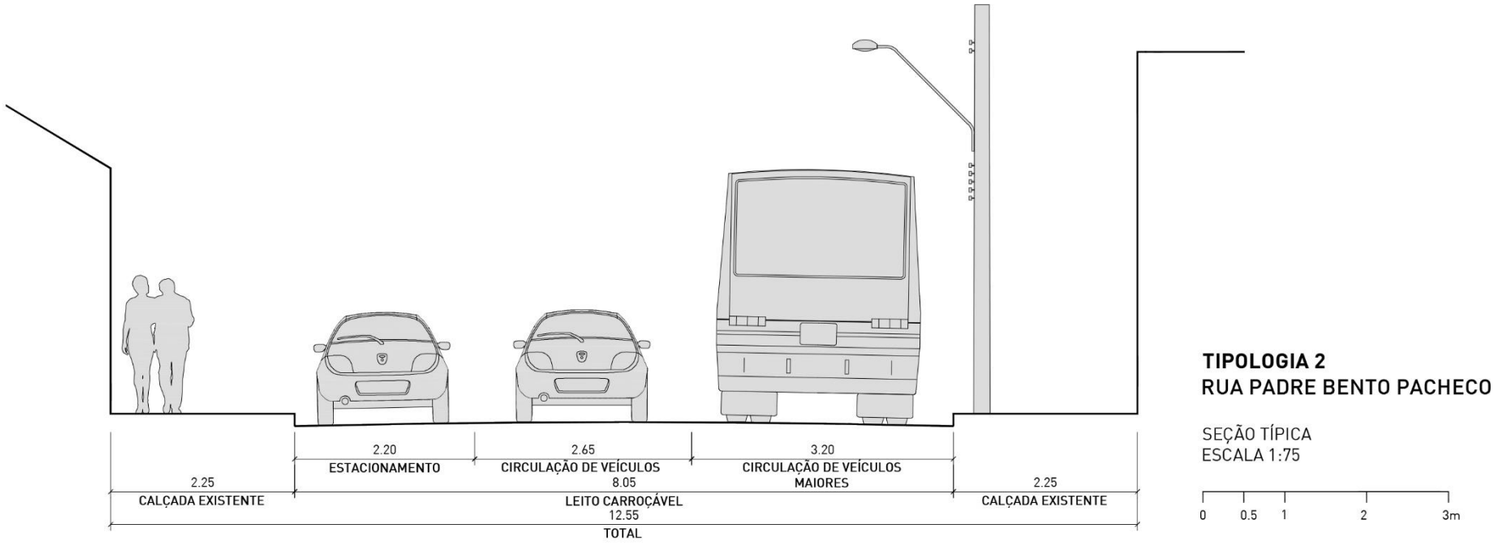


TIPOLOGIA 1
RUA CINCO DE JULHO

PLANTA
ESCALA 1:125

0 0.5 1 2 3m

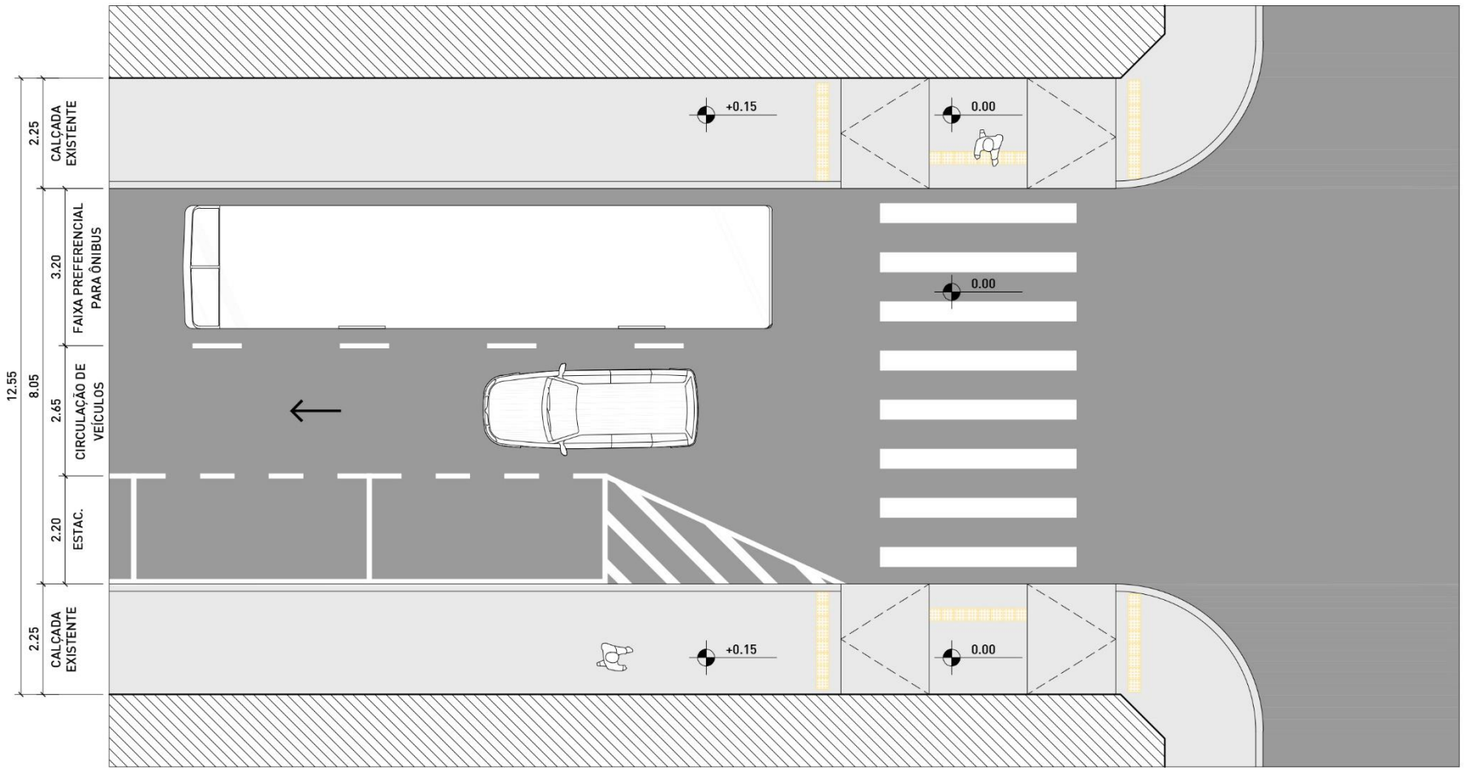
Figura 134– **Tipologia 2**



TIPOLOGIA 2
RUA PADRE BENTO PACHECO

SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:75

0 0.5 1 2 3m

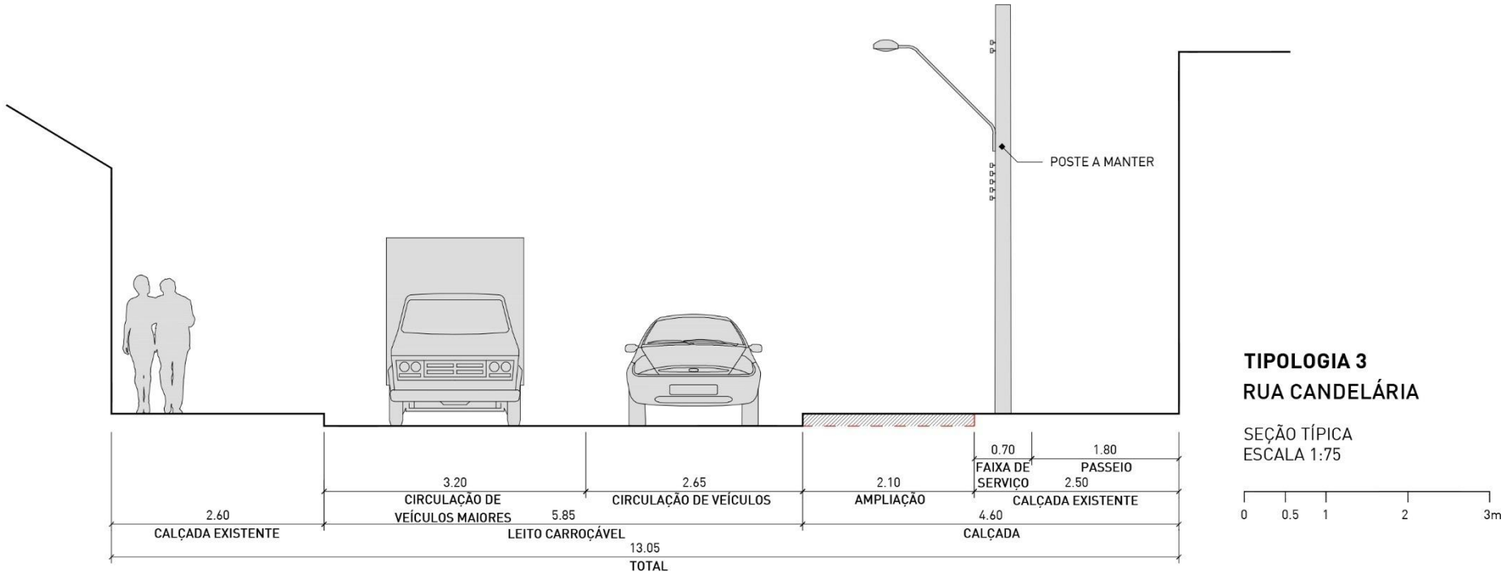


TIPOLOGIA 2
RUA PADRE BENTO PACHECO

PLANTA
ESCALA 1:125

0 0.5 1 2 3m

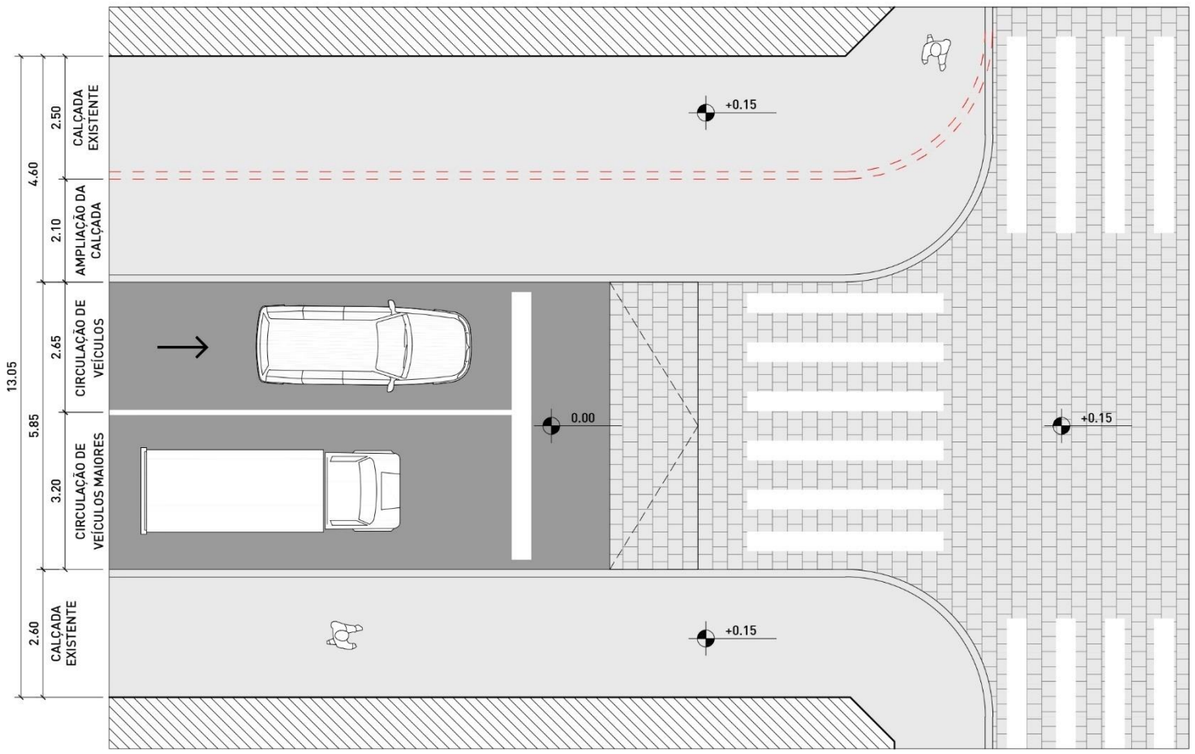
Figura 135 - **Tipologia 3**



TIPOLOGIA 3
RUA CANDELÁRIA

SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:75

0 0.5 1 2 3m

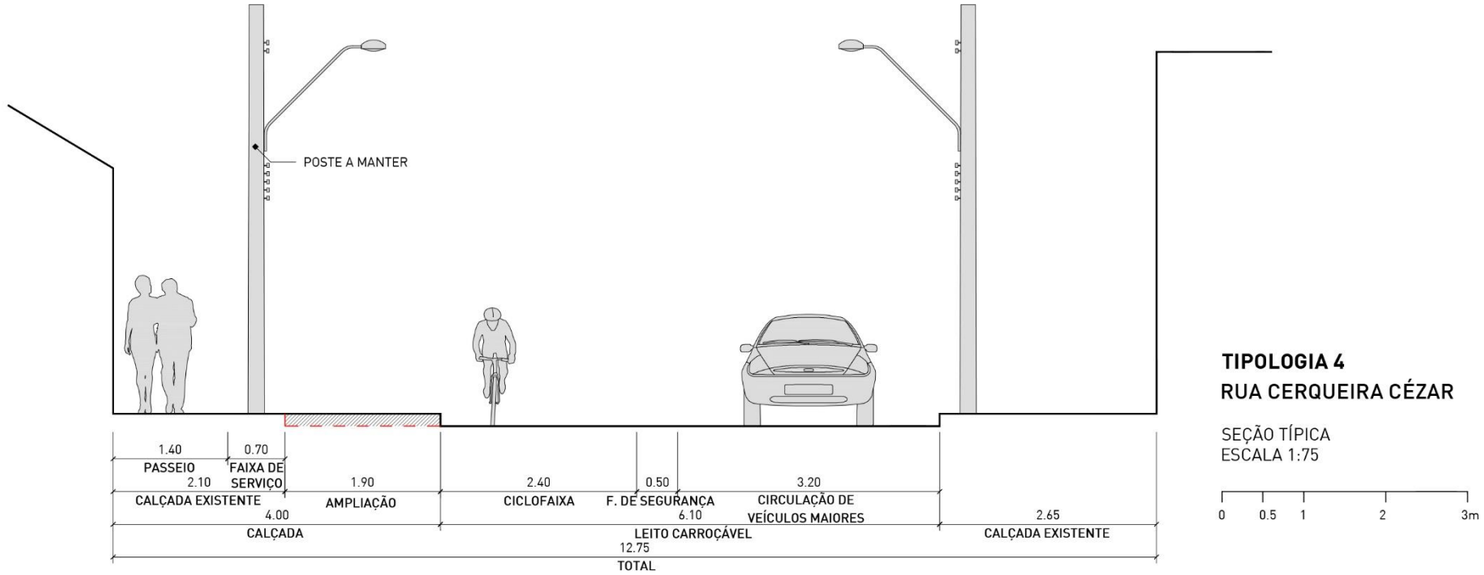


TIPOLOGIA 3
RUA CANDELÁRIA

PLANTA
ESCALA 1:125

0 0.5 1 2 3m

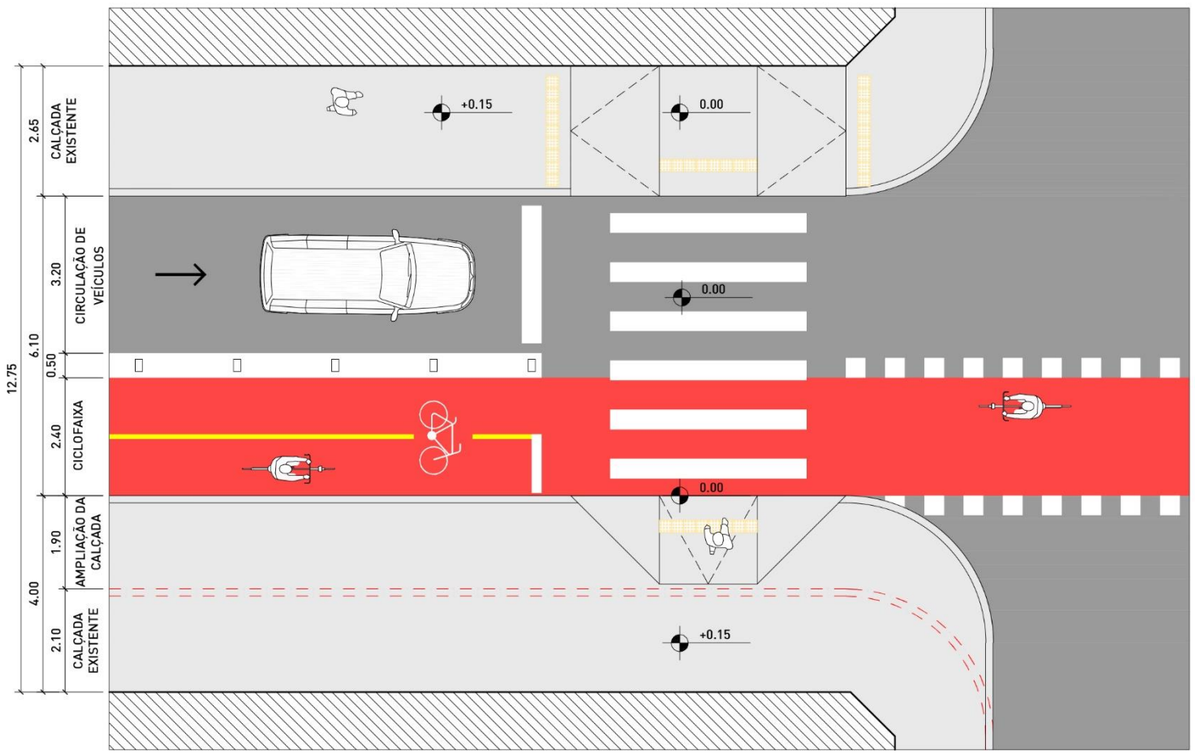
Figura 136 - **Tipologia 4**



TIPOLOGIA 4
RUA CERQUEIRA CÉZAR

SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:75

0 0.5 1 2 3m

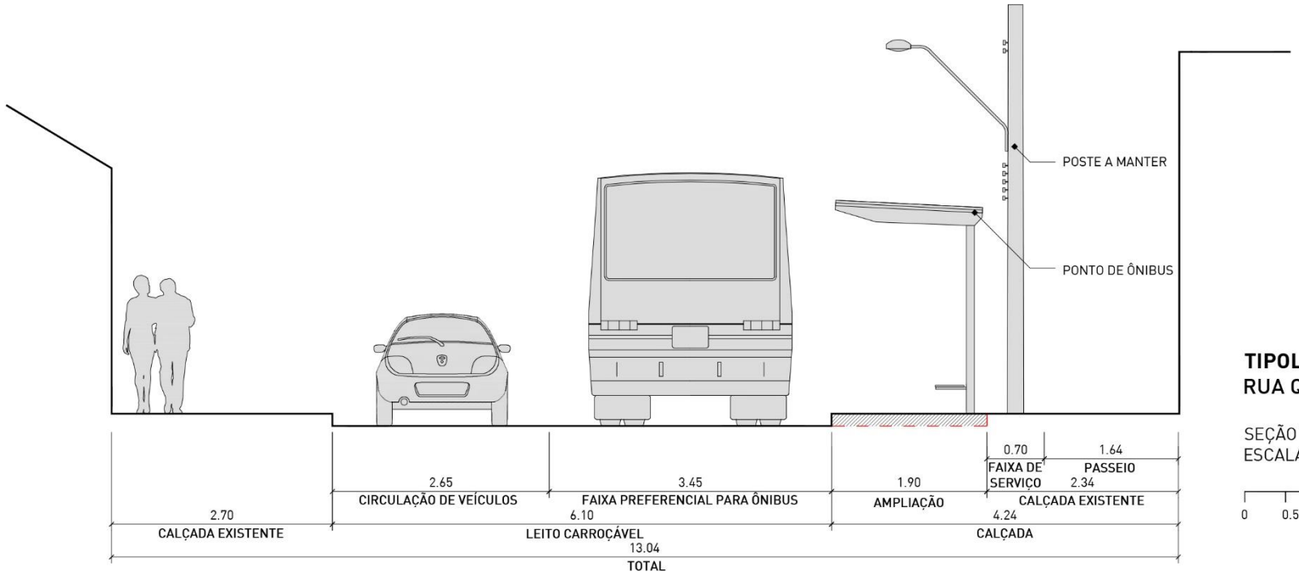


TIPOLOGIA 4
RUA CERQUEIRA CÉZAR

PLANTA
ESCALA 1:125

0 0.5 1 2 3m

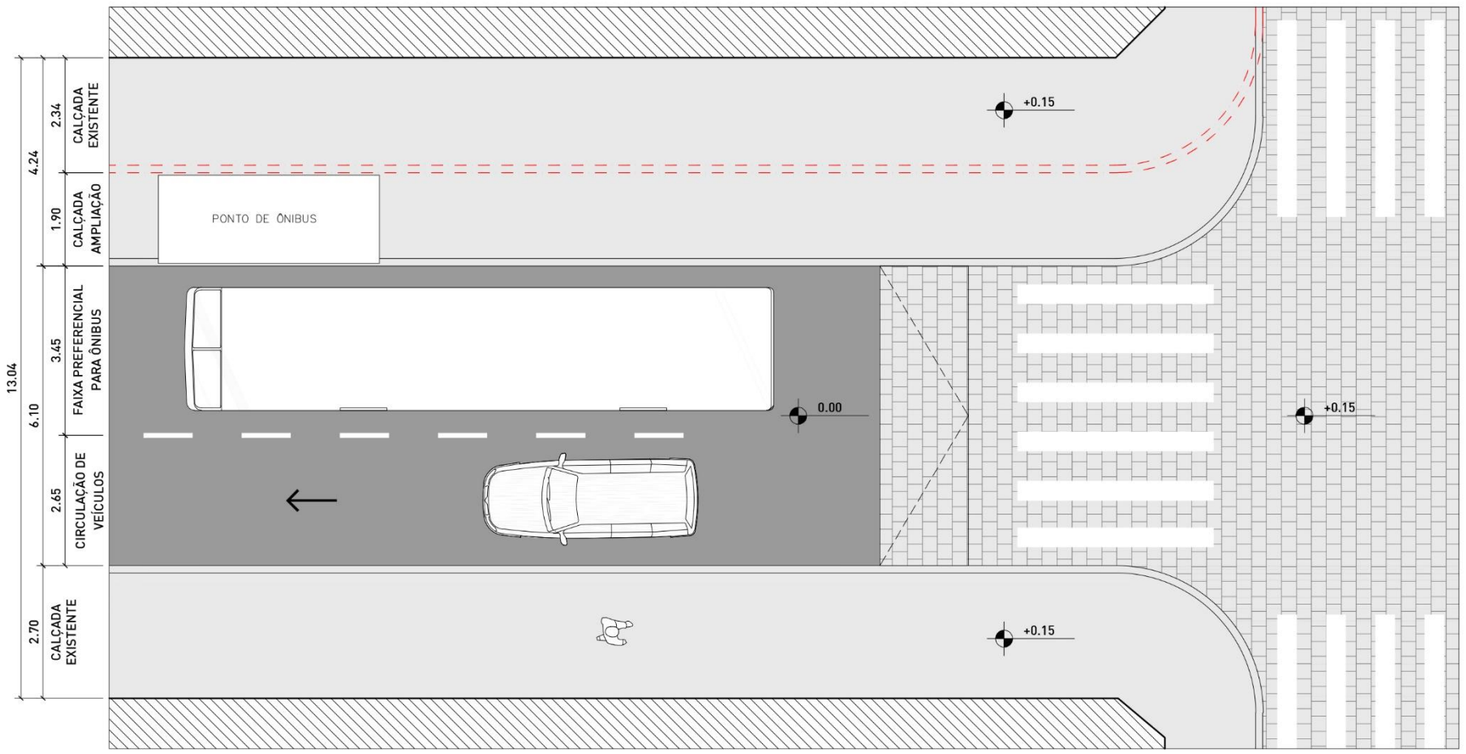
Figura 137 - **Tipologia 5**



TIPOLOGIA 5
RUA QUINZE DE NOVEMBRO

SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:75

0 0.5 1 2 3m



TIPOLOGIA 5
RUA QUINZE DE NOVEMBRO

PLANTA
ESCALA 1:125

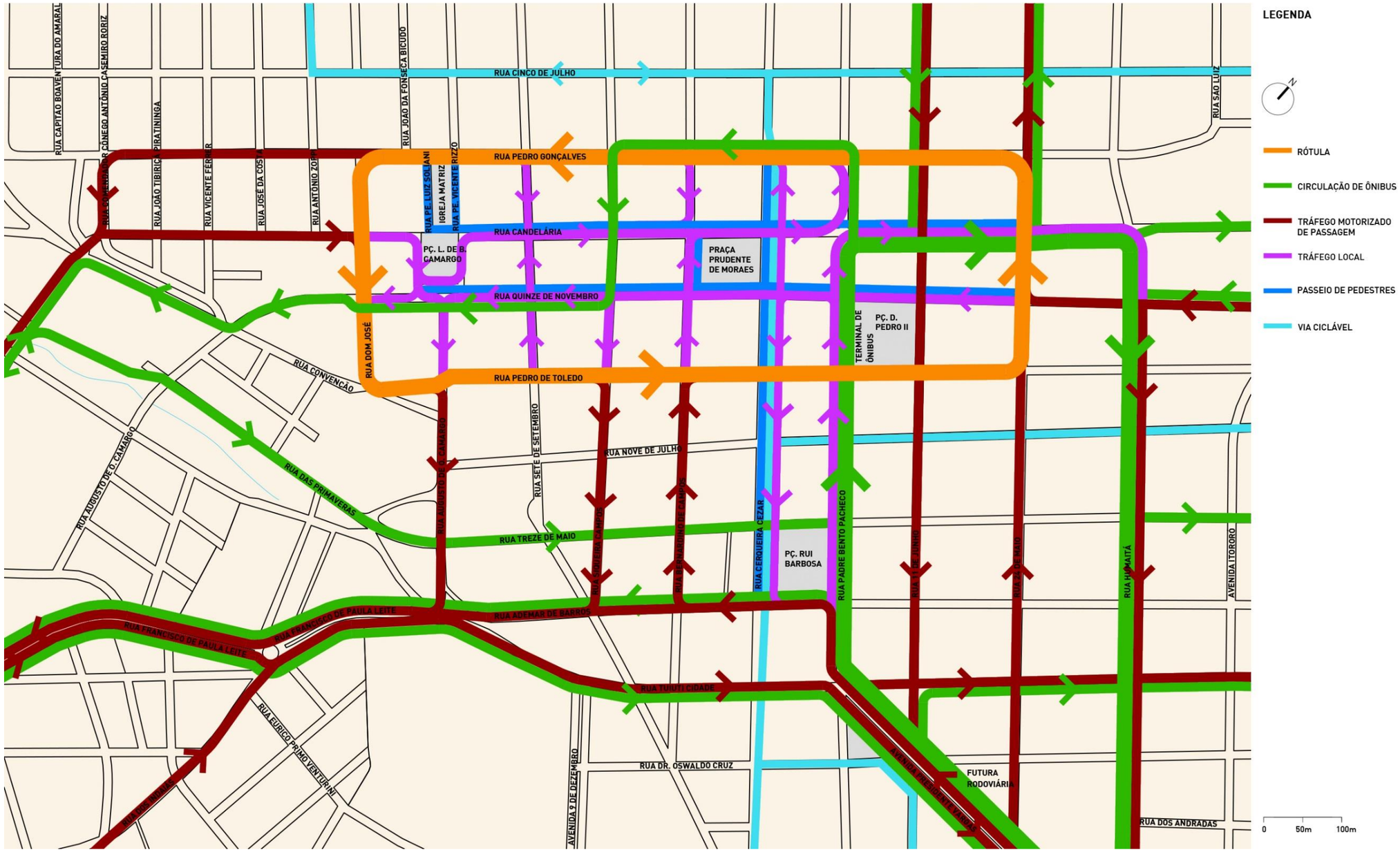
0 0.5 1 2 3m

9.2.7 ALTERNATIVA DE CURTO PRAZO

A implementação da alternativa 4 descrita acima, depende da devida adaptação do espaço viário para sua implementação. Conforme exposto na seção anterior, para a execução das obras referentes a essa adaptação, será necessária a contratação de um projeto executivo de desenho urbano e demais disciplinas complementares (**diretriz 3**).

Enquanto as obras de adequação do espaço viário não puderem ser concluídas, a prefeitura pode implantar uma variante da alternativa escolhida para viabilizar o funcionamento da nova circulação de maneira provisória. Nessa proposta variante, os ônibus partem do terminal central, seguem reto na Rua Padre Bento Pacheco, fazem a conversão à esquerda na Rua Pedro Gonçalves, depois nova conversão à esquerda na Rua Siqueira Campos e, por fim, à direita na Rua XV de Novembro. A partir deste ponto, as rotas dos ônibus permanecem idênticas às que foram definidas na alternativa 2. A variante pode conferida na figura a seguir.

Figura 138 – variante da alternativa 2 (implementação a curto prazo)



10 ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO SETOR DE TRANSPORTE

10.1 ESTRUTURA ATUAL

A estrutura institucional da Prefeitura de Indaiatuba nas atividades de gestão de transporte e mobilidade é organizada através de organismos pertencentes a diferentes Secretarias Municipais. A gestão do transporte coletivo e o tratamento dos assuntos operacionais e de planejamento associados à delegação dos serviços de transporte coletivos é realizada pela Diretoria de Transporte Coletivo da Secretaria de Administração.

A gestão do PDMUS de Indaiatuba 2016 foi realizada pela Secretaria de Planejamento Urbano e Engenharia que exerce funções de planejamento e formulação de diretrizes de desenvolvimento urbano além de cadastro imobiliário. Essa secretaria conta com capacitação técnica para realizar atividades de planejamento, projetos, cartografia e geoprocessamento.

As atividades relacionadas com a recuperação, a conservação e conscientização para a preservação do meio ambiente, incluindo aquelas associadas às atividades de transportes estão a cargo da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente.

Obras viárias, e manutenção viária e dispositivos de controle de trânsito estão a cargo da Secretaria de Obras e Vias Públicas. A seguir é feita uma breve descrição de cada secretaria municipal cujas atividades estão relacionadas com o setor de transporte e mobilidade urbana.

Secretaria de Administração:

Planejamento, coordenação e normatização dos sistemas de administração quanto: ao controle, desenvolvimento e formação dos recursos humanos; às atividades de segurança, medicina do trabalho e saúde ocupacional dos servidores; à elaboração de licitações e aquisições de material; à conservação dos prédios municipais; à manutenção e gerenciamento da frota oficial; à garantia da prestação de serviços municipais de acordo com as diretrizes de governo.

A Secretaria de Administração incorpora a **Diretoria de Transporte Coletivo** cuja função é gerenciar e fiscalizar a execução das modalidades do transporte público de passageiros.

Secretaria de Planejamento Urbano e Engenharia:

Responsável pelo estabelecimento de diretrizes de desenvolvimento e de planejamento urbano no município, ordenando a ocupação e o uso do solo. Elaboração, atualização e aplicação das normas urbanísticas, das quais a principal é o Plano Diretor de Indaiatuba (PDI). Articulação de políticas de questão urbana ao lado das demais secretarias municipais e de outros setores da sociedade. Dentre as funções e atividades da Secretaria de Planejamento Urbano e Engenharia estão as seguintes:

- Elaboração de diretrizes básicas para o desenvolvimento físico da cidade;

- Elaboração e atualização do Plano Diretor do Município, em articulação com os órgãos locais e metropolitanos, buscando o interesse comum e o equacionamento dos interesses locais;
- Planejamento e orientação do zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo, fazendo cumprir a legislação permanente;
- Execução da política de zoneamento urbano, concedendo permissões e autorizações para os procedimentos de loteamento e desmembramento, bem como promover a produção e a atualização da cartografia básica e temática do Município;
- Gerenciamento das atividades de polícia administrativa relativa às posturas municipais e zoneamento urbano;
- Elaboração de projetos de obras públicas municipais e acompanhamento de sua execução

A Secretaria incorpora os seguintes departamentos/órgãos: (i) assessoria; (ii) Conselho Municipal de Preservação; (iii) Planejamento e Projetos; (iv) Cartografia e Topografia; (v) Cartografia e Topografia; (vi) aprovações; (vii) cadastro imobiliário; e (viii) geoprocessamento. A seguir é apresentada uma síntese das atividades/funções de cada departamento.

- A Assessoria exerce funções de planejamento estratégico das ações da Secretaria, tanto administrativas, orçamentárias e de controle dos departamentos.
- O Conselho Municipal de Preservação é um órgão deliberativo vinculado à Fundação Pró-Memória de Indaiatuba que tem a finalidade de formular diretrizes e estratégias necessárias para garantir a preservação de bens culturais do município.
- O departamento de Planejamento e Projetos exerce atividades de elaboração de projetos de construção e reforma de obras públicas bem como acompanhamento e fiscalização. As principais atividades / funções são as seguintes:

    - Elaboração de projetos, memoriais descritivos, planilhas orçamentárias e cronogramas de obras públicas;
    - Análise de documentação técnica para habilitação de empresas participantes de processos licitatórios necessários à contratação de obras;
    - Fiscalização e acompanhamento da execução de obras públicas contratadas pela Administração Municipal; atualização do mapa do Município e dos loteamentos de maneira a refletir a dinâmica de ocupação do espaço físico;
    - Elaboração de laudos de avaliação de imóveis.

- O Departamento de Cartografia e Topografia fornece Subsídio e análise de viabilidade de obras, mediante o levantamento planimétrico e planialtimétrico. As principais atividades / funções são as seguintes:

    - Execução de estudos e levantamentos planimétricos e planialtimétricos destinados a subsidiar informação para aprovação e acompanhamento de processos de loteamentos;
    - Atualização de projetos ou estudo e implantação de projetos novos de obras públicas e abertura de ruas;
    - Elaboração de mapas e documentos para fins de gerenciamento territorial do Município.

- O departamento de Aprovações é responsável pelo planejamento e controle de ocupação do solo urbano municipal, mediante diretrizes traçadas pelo Plano Diretor, Uso e Ocupação do Solo e Código de Edificações, as quais são normatizadas através de Leis e Decretos, objetivando o pleno desenvolvimento das funções sociais e o bem estar dos munícipes. As principais atividades / funções são as seguintes:
    - Aprovação de Projetos Públicos e Particulares (unifamiliares, multifamiliares, comerciais, industriais e prédios públicos como escolas, creches e os ligados à saúde);
    - Fiscalização das obras particulares;
    - Emissão de certidões nas questões do uso e ocupação do solo, zoneamento, histórico de aprovações em geral, viabilidade e diretrizes para loteamento e condomínios e outras ligadas aos imóveis do município;
    - Análise de imóveis para sua utilização na instalação de empresas (comércio e indústria) nas questões documentais e outras ligadas a órgãos públicos (Corpo de Bombeiros, CETESB, etc.)

- O Departamento de Cadastro Imobiliário é responsável pelo cadastramento dos imóveis urbanos e rurais do Município, para possibilitar, entre outros fins, a tributação e cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano e taxas de remoção de lixo, no caso de imóvel predial, e, no caso de rurais, a cobrança de Taxa de Conservação de Estradas de Rodagem, bem como atualização das informações que são alteradas no decorrer da existência do imóvel. As principais atividades / funções são as seguintes:

    - Cadastramento dos imóveis para cobrança de IPTU ou de Taxas;
    - Acompanhar das variações de metragem dos imóveis;
    - Emissão de certidão (de único imóvel, de alteração de número e denominação de logradouro);
    - Atualização de endereço e nome de proprietário dos imóveis;
    - Atendimento de solicitação de número provisório, de pedido de revisão, por discordância, dos valores cobrados no IPTU e informações outras referentes a imóveis, desde que respeitando as restrições previstas em Lei.

- A Divisão de Geoprocessamento é responsável pela manutenção das bases georreferenciadas de dados do município a partir de fotos aéreas de alta resolução e dados tabulares. As principais atividades / funções são as seguintes:

    - Fornecimento de ferramentas de consulta de dados geográficos atualizados a todas as Secretarias e Autarquias, de dados de imóveis, lotes, quadras, logradouros, áreas edificadas, assim como imagens aéreas e fotos frontais, para uso em desenvolvimento de projetos sociais, controle de meio-ambiente,

atendimento da Guarda Municipal, ocorrências na área da saúde, educação, entre outros.

- Disponibilização de dispositivo de consulta digital sobre existência de imóveis clandestinos, aumento de área, construções irregulares, aos Departamentos de Cadastro e de Posturas Municipais;
- Criação de mapas temáticos de ocorrências nas áreas de Saúde, Defesa Social, Educação, Transito, entre outras.

Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente:

A Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente é responsável pela limpeza, manutenção, jardinagem de praças e áreas públicas. Nesta administração fortaleceu as ações que promovem a recuperação, a conservação e conscientização para a preservação do meio ambiente. Realiza campanhas periódicas, como plantio semanal, bem como a operação cata bagulho, que consiste no recolhimento de entulhos depositados pelo contribuinte em frente às residências. Boa parte desse material é reciclado.

Secretaria de Obras e Vias Públicas:

Realiza a construção de próprios municipais, acompanhamento de obras e serviços públicos, lançamento de planos comunitários de melhoria, manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais, manutenção de vias públicas, manutenção de rede de iluminação em praças e avenidas.

- O Departamento de Obras Públicas realiza manutenção no sistema de drenagem, construção e manutenção de praças e prédios públicos.
- O Departamento de Trânsito é responsável pela implantação e manutenção viária, suporte operacional em eventos do município, acompanhamento e aprovação de novos empreendimentos, implantação e gestão de radares.
- O Departamento de Vias Públicas é responsável pela manutenção de toda a malha viária, pavimentada ou não, acompanhamento e aprovação de novos empreendimentos.
- O Plano Comunitário de Melhorias é responsável pelo lançamento e gerenciamento de planos de melhorias em bairros do município.
- O Departamento de Iluminação Pública realiza a implantação e manutenção da iluminação pública em praças e avenidas do município.
- O Departamento de Projetos é responsável pela elaboração de projetos de vias, próprios municipais, e gerenciamento de convênios.

10.2 PROPOSTA DE AÇÕES PARA FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL DO SETOR DE TRANSPORTES

A estrutura institucional associada ao setor de transporte e mobilidade embora distribuída em diversas Secretarias atende em sua matriz de responsabilidades e funções o conjunto de demandas relacionadas com o setor de transportes: planejamento e desenvolvimento urbano, gestão e planejamento sistema viário, gestão de trânsito, gestão de transporte coletivo. Dessa maneira, considerando a abrangência das atividades não se identifica a necessidade de reestruturação organizacional. A possibilidade de concentrar as atividades e funções em uma única Secretaria é prerrogativa do executivo a partir de condicionantes de políticas públicas.

As ações ora propostas no âmbito do PDMUS são dirigidas a programas de capacitação buscando fortalecer a estrutura existente a partir das seguintes propostas:

- Programa de capacitação a equipe técnica e gestora da SMT para o tratamento dos novos desafios da gestão da mobilidade
- Programa de capacitação de agentes de trânsito municipais e fiscais do setor de transporte coletivo
- Criação de um Grupo Técnico Gestor, responsável pelo acompanhamento e controle da implementação do PDMUS e que garanta a revisão do PDMUS a cada 5 anos.
- Criação de um Observatório Municipal da Mobilidade para acompanhamento dos indicadores da mobilidade urbana, com participação de agentes da Sociedade, em especial das Universidades.

11 TRANSPORTE DE CARGAS

A movimentação e o ordenamento do transporte de cargas na cidade de Indaiatuba estarão vinculados aos resultados dos estudos ainda em andamento na Secretaria de Logística e Transportes do Estado – SLT, no qual será feita a "consolidação das estratégias setoriais, prioritariamente as de transporte metropolitano e macrometropolitano de passageiros e de logística de cargas - PAM-TL". O objeto do trabalho coberto por este Termo de Referência é a elaboração de um plano denominado PAM-TL, que deverá apoiar o GESP na harmonização e dinamização de suas políticas de transporte de passageiros e logística de cargas, tendo como foco territorial a MMP. O PAM-TL, como mencionado, é um estudo setorial que deriva do PAM 2013 - 2040 elaborado pela Emplasa e se integra ao mesmo. A cidade de Indaiatuba está localizada em um dos corredores de análise deste estudo (Corredor Perimetral). Os resultados deste estudo devem alterar ou reconfigurar as características da cidade em sua função logística de cargas dentro do estado e da macrometrópole envolvendo inclusive a ferrovia, a proximidade com o aeroporto.

Dessa maneira, as recomendações associadas ao transporte de cargas necessariamente estarão vinculadas às políticas públicas derivadas deste estudo. No âmbito do presente PDMUS cabe sugerir o ordenamento do setor a partir da definição de rotas de transporte de cargas na área urbana.

A cidade de Indaiatuba tem duas regiões onde ocorrem as maiores movimentações de cargas: (i) o distrito industrial; e (ii) o loteamento Europark. O tratamento do sistema de transporte de carga envolve basicamente dois tipos de recomendação: (i) a regulação da circulação de caminhões e; (ii) a definição de rotas específicas para veículos de cargas de maneira a reduzir as interferências no trânsito. A definição dessas rotas depende de estudos complementares com a localização das atividades e polos atratores de movimentações de cargas.

As rotas a serem desenvolvidas para a circulação de caminhões devem direcionar o tráfego pesado para vias que poderão receber tratamento adequado procurando organizar a circulação de caminhões na área urbana quando circulam fora das duas regiões mencionadas (Distrito industrial e Loteamento Europark). A Área Central exige a definição de uma política diferenciada para a circulação de caminhões já que as atividades de comércio requerem operações de cara e de descarga.

Assim, as ações propostas para este componente são preliminares e dependem de estudos e bases de informações específicas. Preliminarmente podem ser sugeridos duas ações: (i) Estudo para a definição de rotas de circulação de veículos de cargas; e (ii) Estudo para a adequação e planejamento dos procedimentos de carga e de descarga na área central da cidade. Em ambos os casos deverá haver complementação a partir de uma minuta de regulamentação.

12 SISTEMATIZAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES

Neste capítulo são apresentados os quadros síntese dos programas e ações sugeridos nos capítulos anteriores. É uma simples síntese de referência indicando quando cabível, elementos quantitativos.

Programa de Ações do Sistema Viário

Ação	Sub-ação
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona consolidada	Implantação de binário transversal no ponto com potencial de conflito 1: Confluência Hospital Augusto de Oliveira Camargo. No sentido horário, o eixo é formado pelas ruas Eletro Treviziolli, Tiradentes, Eurico Primo Venturi, das Palmeiras e Pedro de Toledo. Para completar o eixo proposto, é preciso abrir duas novas ligações viárias. A primeira conecta a Rua Eurico Primo Venturi à Rua das Palmeiras, passando pela Praça Nelson de Almeida Domingues. A segunda é uma ligação entre a Rua das Palmeiras e a Rua Pedro de Toledo, passando por trás do Museu Ferroviário
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona consolidada	Construção de uma nova ligação viária sobre o Parque Ecológico de Indaiatuba Ponto com potencial de conflito 2: Cruzamento da Av. Fábio Ferraz Bicudo com a Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé.
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona consolidada	Implantação de binário paralelo como rota de acesso e saída ao terminal rodoviário para solução do Ponto com potencial de conflito 3:Entorno da nova Rodoviária. No sentido Rodoviária-Centro a rota é formada pelas seguintes vias; Rua Um-A, Rua Primo José Mattioni, Rua João Batista D' Alessandro, Rua Salvador Castilho e Av. Nove de Dezembro. No sentido oposto, Centro-Rodoviária, a rota é constituída pelas seguintes vias: Av. Nove de Dezembro, Al. Dr. José Cardeal, Rua Primo José Mattioni e Rua Rev. Eliseu Narcizo
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona consolidada	O PDMUS recomenda promover uma análise funcional de tráfego no eixo viário da Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé contemplando as interferências das oito travessias existentes: Rod. João Ceccon/R. José Amstalden; R. Fabio Ferraz Bicudo; R. Pedro Donda/ AlçaNilson Cardoso de Carvalho; R. Miguel Domingues; Av. Manoel Ruz Peres; Av. Ário Barnabé; R. Antonio Angelino Rossi; e R. Custódio Cândido Carneiro.
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona consolidada	O PMDUS recomenda o desenvolvimento de estudos de viabilidade técnica e econômica, com anuência da ARTESP, para identificar e sugerir a implantação de nova transposição sobre a rodovia SP 075 no eixo da Estrada General Motors.
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona em consolidação	O PDMUS recomenda que para a aprovação de novos loteamentos seja exigida uma via de articulação transversal a cada 600m de via radial.
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona em consolidação	PDMUS recomenda que para a aprovação de novos loteamentos sejam instaladas travessias de pedestres idealmente a cada 100m de via construída, ou, no máximo a cada 150m
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona de expansão	Vetor de Expansão Urbana Oeste/Sudoeste: Implantação de um eixo viário em torno de área de proteção permanente (APP do Córrego do Buru), nos mesmos moldes do sistema existente na Av. Eng. Fabio Roberto Barnabé delimitando o Parque Ecológico do Córrego do Barnabé. Dessa maneira a cidade passaria a contar com dois "eixos ecológicos" paralelos. Parte desse eixo pode aproveitar o eixo da Estrada Municipal do Saltinho/Alameda do Saltinho. A extensão aproximada dessa diretriz viária é de 7km em cada eixo marginal ao Córrego do Buru
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona de expansão	Vetor de Expansão Urbana Norte/Nordeste: Implantação de um sistema viário baseado em diretrizes viárias de estradas municipais existentes (estradas IDT 357, IDT 334, e Estrada Municipal do Sapezal) proporcionando uma rede de circulação para a área e acesso às rodovias SP 075 e Eng. Paulo de Tarso Souza Martins.
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona de expansão	Vetor de Expansão Urbana Sudeste: Análise sistêmica da região para prover um sistema viário que esteja em consonância com as determinações que deverão ser apresentadas no âmbito do Plano de Ação da Macrometrópole – Transporte e Logística - PAM-TL ora em desenvolvimento sob gestão do DER/SP e Secretaria de Logística e Transportes SLT
Expansão e/ou requalificação do sistema viário na zona de expansão	Requalificação viária da Alameda Cel. Estanislau do Amaral.

Programa de Ações do Sistema de Transporte Coletivo (ver volume 2 do presente relatório)

Ação para Cada Grupo de Linhas (Ver volume 2 do presente relatório)	**Sub-ação**
Requalificação das linhas do Grupo 0 (Jardim Morada do Sol)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 309, 310, 311, 312; 313, 314, 321, 324, 326, 330, 331, 332
Requalificação das linhas do Grupo 1 (Distrito Industrial)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 301, 326, 327, 330
Requalificação das linhas do Grupo 2 (Morumbi)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 305, 314
Requalificação das linhas do Grupo 3 (Itamaracá)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 303, 304, 309, 315
Requalificação das linhas do Grupo 4 (Condomínios)	Requalificação e dimensionamento da Linha 321
Requalificação das linhas do Grupo 5 (Jardim Brasil/ Aldrovandi)	Requalificação e dimensionamento da Linha 322
Requalificação das linhas do Grupo 2 (Fogueteiro)	Requalificação e dimensionamento da Linha 319
Requalificação das linhas do Grupo 7 (Jardim Europa)	Requalificação e dimensionamento da Linha 313
Requalificação das linhas do Grupo 8 (Distritos e Plastek)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 302, 326
Requalificação das linhas do Grupo 9 (Areal)	Requalificação e dimensionamento da Linha 307
Requalificação das linhas do Grupo 10 (Plastek/ Sapezal)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 302, 306
Requalificação das linhas do Grupo 11 (Nova Rodoviária)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 310, 312
Requalificação das linhas do Grupo 12 (Poupa Tempo)	Requalificação e dimensionamento da Linha 311
Requalificação das linhas do Grupo 13 (Portal do Sol)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 309, 314, 316
Requalificação das linhas do Grupo 14 (Água Branca)	Requalificação e dimensionamento da Linha 324
Requalificação das linhas do Grupo 15 (Casa Branca)	Requalificação e dimensionamento da Linha 325
Requalificação das linhas do Grupo 12 (Jardim dos Colibris)	Requalificação e dimensionamento das Linhas 326, 331, 332
Requalificação das linhas do Grupo 17 (Residencial Campo Bonito)	Requalificação e dimensionamento da Linha 320
Terminal de transporte coletivo	Implantação do Terminal de ônibus na Praça Corolla, localizado na Rua Luiz Bérgamo (Jardim Morada do Sol)

Programa de Ações do Sistema Cicloviário

Ação 1 - Adequação de eixos cicláveis existentes
Adequação de ciclovia de canteiro central na AV. ARIO BARNABÉ
Adequação de ciclovia de canteiro central e de ciclovia de bordo de pista esquerda na AV. ENG. FABIO ROBERTO BARNABÉ
Adequação de ciclovia de canteiro central e de ciclovia de bordo de pista direita na AV. FRANCISCO DE PAULA LEITE

Ação 2 - Ampliação da rede ciclável consolidada
Ciclovia de canteiro central na AL. COMENDADOR DR. SANTORO MIRONE
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na AL. DR. JOSE CARDEAL
Ciclofaixa de borda de pista direita na AL. JUPITER
Ciclofaixa de borda de pista direita na AL. PLUTAO
Ciclovia de canteiro central na AV. BERNARDINO BONAVITA
Ciclovia de canteiro central na AV. CONCEICAO
Ciclovia de canteiro central e ciclovia de bordo de pista direita na AV. FABIO FERRAZ BICUDO
Ciclovia de canteiro central na AV. MANOEL RUZ PERES
Ciclovia de bordo de pista direita e ciclofaixa de borda de pista direita na R. 11 DE JUNHO
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. 24 DE MAIO
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. 5 DE JULHO
Construção de ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. 9 DE JULHO
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. ALBERTO SANTOS DUMONT
Ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. ALEXANDRE RATTI
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. ALGEMIRO CORAINE JUNIOR
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. ALZIRA BARNABÉ
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. ANDRE ADOLO FERRARI
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. ANGELO CIVOLANI
Ciclovia de canteiro central na R. ANTONIO BARNABÉ
Ciclovia de canteiro central e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. ANTONIO CANTELLI
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. ANTONIO ZOPPI
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. ARARA
Ciclovia de canteiro central e ponte ciclável na R. ARTHUR BARBARINI
Ciclovia de bordo de pista direita na R. BAHIA
Ciclofaixa de borda de pista direita e ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. CERQUEIRA CEZAR
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. DA CAIXA D'AGUA
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. DOM IDELFONSO STEHLE
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. DR. OSWALDO CRUZ
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. DR. RAUL DAVID DO VALLE
Ciclovia de bordo de pista direita e ciclofaixa de borda de pista direita na R. ELETRO TRIVISIOLI
Ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. EURICO PRIMO VENTURINE
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. FEIJO, REGENTE
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. FRANCISCO ROSSI
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. GUARIN JOAO BADIN
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. GUILHERME MAGNUSSON SOBRINHO
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. HIGIENOPOLIS
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. JANIO JEFFERSON DOS SANTOS
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. JOAO MARTINI
Ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. JUAREZ RODRIGUES DE LIMA
Ciclovia de bordo de pista esquerda na R. JUDITH CAMPAGNOLI DE OLIVEIRA
Ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. MARIA PARATELLO BARNABÉ
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. MARIO DE ALMEIDA
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. NOEMIA VON ZUBEN AMSTALDEN

Ação 2 - Ampliação da rede ciclável consolidada
Ciclovia de bordo de pista esquerda na R. OSWALDO BARNABÉ
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. OSWALDO GROFF
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. PAUL HARRIS
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. PAULO VACILOTTO
Ciclofaixa de borda de pista direita na R. PLATINA
Ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. PRIMO JOSE MATTIONI
Ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. REV. ELIZEU NARCISO
Ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. SILVIO CANDELLO
Construção de ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. SILVIO TALLI
Construção de ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. SOROCABA
Ciclovia de bordo de pista esquerda e ciclofaixa de borda de pista esquerda na R. TUPI
Ciclofaixa no eixo do leito carroçável na R. URUGUAI
Ciclofaixa de borda de pista direita na RUA ALBERTO GUIZO
Ciclovia de bordo de pista direita na RUA NOVA
Ciclofaixa de borda de pista direita na RUA SEIS

Mobilidade a Pé/ Sistema de Circulação de Pedestres

Ação para Sistema de Mobilidade a Pé
Programa de Análise e Adequação Física de calçadas

Ações para Adequação e Ordenamento do Transporte de Cargas

Ação para Adequação e ordenamento do transporte de cargas
Estudo para a definição de rotas de circulação de veículos de cargas
Estudo para a adequação e planejamento dos procedimentos de carga e de descarga na área central

Programa de Ações para o Trânsito

Programa	Ação
Programa de adequação e regularização da sinalização viária	Adequação e regularização da sinalização viária aos padrões estabelecidos pelo DENATRAN
Programa de melhoria da gestão municipal sobre acidentes de trânsito	Programa para centralização do registro de acidentes pelo órgão municipal responsável pela gestão do trânsito; e implantação de um procedimento periódico de análise e monitoramento desses registros de acidentes
Programa de melhoria da gestão municipal sobre acidentes de trânsito	Programa Permanente de redução de Acidentes com programas de conscientização e comunicação
Melhoria das condições operacionais da Av. Ário Barnabé	O PDMUS recomenda elaborar o estudo funcional para adaptação do canteiro central da Av. Áureo Barnabé para a acomodação de ciclovia e também para área de estacionamento liberando assim, a faixa de tráfego da direita.

Programa de Ações para Adequação da Área Central

Ações para a Adequação da Área Central
Estabelecimento da rótula, formada pelas ruas Pedro Gonçalves, Dom José, Pedro de Toledo e Vinte e Quatro de Maio compartilhando o espaço viário com tráfego de passagem
Estabelecimento de vias de tráfego local, em sua maioria internas à Rótula e destinadas à circulação local de acesso aos lotes lindeiros (R. Candelária, R. 15 de Novembro, R Cerqueira Cesar, R Padre Bento Pacheco, R. 7 de Setembro, R. Bernardino de Campos)
Estabelecimento do viário para o transporte coletivo (R. 15 de Novembro, R. 13 de Maio, R. das Primaveras, R. Padre Bento Pacheco, R. Humaitá e R. Candelária) sendo a R. 15 de Novembro a principal rota de saída do centro em direção ao Sul da cidade. Velocidade máxima estabelecida de 30 Km/h.
Estabelecimento das vias cicláveis, nas ruas Cinco de Julho e a Cerqueira Cezar. Para o tráfego de bicicletas não competir o espaço com os pedestres, junto às áreas comerciais, na rua Cerqueira Cezar será previsto ampliação nas calçadas.
Estabelecimento das vias com priorização à circulação de pedestres (ruas Candelária, 15 de Novembro, Cerqueira Cezar, além das ruas laterais da Igreja Matriz). O pavimento nestes trechos deve ser liso, regular, livre de interferências e obstruções e deve possuir a sinalização tátil. Nas ruas ao lado da Igreja Matriz serão exclusivas para pedestres, enquanto no restante haverá ampliação do passeio e leito carroçável reduzido.

Ações para o Sistema de Gestão da Mobilidade

Ação do Programa de Fortalecimento Institucional do Setor de Gestão do Transporte e da Mobilidade
Programa de capacitação a equipe técnica e gestora da SMT para o tratamento dos novos desafios da gestão da mobilidade
Programa de capacitação de agentes de trânsito municipais e fiscais do setor de transporte coletivo
Criação de um Grupo Técnico Gestor, responsável pelo acompanhamento e controle da implementação do PDMUS e que garanta a revisão do PDMUS a cada 5 anos.
Criação de um Observatório Municipal da Mobilidade para acompanhamento dos indicadores da mobilidade urbana, com participação de agentes da Sociedade, em especial das Universidades